



Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC

Centro Tecnológico - CTC

Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E FINANCEIRA DA
EXTRAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE UM INSUMO FARMACÊUTICO A
BASE DE POLISSACARÍDEOS DE *ALOE BARBADENSIS* MILLER.**

VANESSA ZANOTTO GONÇALVES

Orientador: Prof. Dr. Luismar Marques Porto (EQA/UFSC)

Co-orientador: Eng. Dante Luiz Juliatto (GAV/UFSC)

Florianópolis-SC

2008

Vanessa Zanotto Gonçalves

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E FINANCEIRA DA
EXTRAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE UM INSUMO FARMACÊUTICO A
BASE DE POLISSACARÍDEOS DE *ALOE BARBADENSIS* MILLER.**

Dissertação apresentada ao programa
de Pós-Graduação em Engenharia
Química da Universidade Federal de
Santa Catarina como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre em
Engenharia Química.

Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

2008

Este trabalho é parte integrante das pesquisas realizadas pelo Grupo de Engenharia de Tecidos e foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologias Integradas (Intelab) do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos juntamente ao Grupo de Engenharia e Análise do Valor (GAV) do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina.

*“É justamente a possibilidade de
realizar um sonho que torna a vida
interessante.”*

AGRADECIMENTOS

Dedico meus agradecimentos a todas as pessoas que me ajudaram e apoiaram durante este percurso. Seria impossível mencionar a todos, mas cada um deles tem um lugar especial em meu coração.

Agradeço à minha família; meu pai, minha mãe, meus irmãos – Marcelo e Mel, e a meus “filhos” caninos – Anúbis, Amon, Natali e Jack, que foram suporte e porto seguro durante este tempo de muita batalha e persistência. Em especial agradeço ao meu namorado, Wagner Gustavo Cavon pelo apoio e muito amor em momentos decisivos. AMO MUITO VOCÊS!

Aos professores Dr. Luismar Marques Porto, e Dr. Carlos Renato Rambo pela paciência na orientação que tornaram possível a conclusão desta dissertação.

Em especial ao orientador e grande amigo Dante L. Juliatto por seu apoio e inspiração no amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos.

Agradeço também a todos os professores que com seus ensinamentos forneceram os estímulos e as orientações necessárias para a elaboração e realização desta dissertação.

A todos os meus amigos, até mesmo aqueles que não perceberam o quanto foram e são importantes para mim. Agradeço especialmente aos amigos Fernando Molin e Luciano H. Campestrini pela amizade e incondicional apoio. MUITO OBRIGADA.

A UFSC, pelo espaço cedido em seus laboratórios, bibliotecas, e salas de aula para que assim fosse possível obter o título de Mestre.

Ao CNPq, FINEP, SEBRAE/SC, ao projeto Bioativos e em especial a empresa Naturama, pelo apoio financeiro.

“Andei...

Por caminhos difíceis, eu sei.
Mas olhando o chão sob meus pés, vejo a vida correr.
E assim a cada passo que der
Tentarei fazer o melhor que puder.

Aprendi...

Não tanto quanto quis.
Conhecendo o universo ao meu redor aprendo a me conhecer melhor;
Assim escutarei o tempo que me ensinará
a tomar a decisão certa a cada momento.

E partirei...

Em busca de muitos ideais,
Mas sei que hoje se encontram meu passado, presente e futuro.
Hoje sinto em mim a emoção da despedida.
Hoje é o ponto de chegada.
Mas, ao mesmo tempo, ponto de partida.

(Autor desconhecido)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Aspecto geral da planta <i>Aloe barbadensis</i> Miller (A), com destaque para as flores (B) e folhas (C).....	5
Figura 2 -	Descrição das frações principais da folha da <i>Aloe barbadensis</i> Miller com destaque para o parênquima clorofiliano ou epiderme e parênquima de reserva ou gel).....	6
Figura 3 -	Análise microscópica do corte de uma secção transversal de folha da <i>Aloe barbadensis</i> Miller em microscópio Olympus em objetiva de 20, evidenciando a cutícula e epiderme, parênquima clorofiliano, túbulos pericíclicos e parênquima de reserva.....	7
Figura 4 -	Propagação da <i>Aloe barbadensis</i> Miller através de rebrotes ou perfilhos margeados ao redor da mãe.....	9
Figura 5 -	Esquema de síntese e liberação de polissacarídeos da matriz para a parede celular.....	12
Figura 6 -	Diagrama esquemático dos principais componentes da parede celular primária e seu provável arranjo.....	13
Figura 7 -	Diagrama esquemático evidenciando a organização da parede celular primária (A) e da parede celular primária acoplada aos polissacarídeos de reserva (B).....	14

Figura 8 -	Detalhes da estrutura química da acemanana derivada de <i>Aloe barbadensis</i> Miller.....	15
Figura 9 -	Cultivo comercial de <i>Aloe barbadensis</i> Miller (Município de Paulo Lopes/SC).....	19
Figura 10 -	Fluxograma do processo de extração do insumo farmacêutico (fração polissacarídica) em escala de bancada.....	21
Figura 11 -	Espectro representativo de FT-IR (600 a 3400 cm ⁻¹) do insumo farmacêutico extraído a temperatura ambiente.....	32
Figura 12 -	Espectro representativo de FT-IR (600 a 3400 cm ⁻¹) do insumo farmacêutico extraído a temperatura ambiente.....	33
Figura 13 -	Espectro demonstrativo de FT-IR (600 a 3400 cm ⁻¹) da acemanana purificada.....	33
Figura 14 -	Estrutura da cadeia produtiva da indústria farmacêutica em estágios evolutivos.....	38
Figura 15 -	Estrutura de oferta da Indústria Farmacêutica Brasileira em 2005.....	42
Figura 16 -	Balança Comercial de Produtos Farmacêuticos de 1997 a 2005.....	44
Figura 17 -	Fotos ilustrativas dos produtos produzidos pela divisão Carrington Labs (DelSite Laboratories), a saber, Manopol em pó (17.a) e Manopol em cápsula (17. b) que no momento não está sendo comercializado.....	58

Figura 18 -	Foto ilustrativa do kit (Acemannan Immunostimulant) produzido pela divisão Carrington Labs.....	59
Figura 19 -	Fluxograma visual-plano do processo produtivo do insumo farmacêutico de acordo com o estudo de viabilidade técnica e normas regulamentadoras da ANVISA.....	62
Figura 20 -	Prospecto da estrutura física de uma unidade industrial para a extração do insumo farmacêutico. De acordo com normas regulamentadoras da ANVISA.....	65
Figura 21 -	Gráfico referente ao ponto de equilíbrio para a produção e comercialização do insumo farmacêutico, sendo Q^* o volume mínimo a ser comercializado ao mês e R^* o faturamento mínimo correspondente.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Composição de açúcares encontrados na fração polissacarídica preparada a partir do parênquima de reserva das folhas de <i>Aloe barbadensis</i> Miller. (Resultados expressos em %Mol).....	11
Tabela 2 -	Exemplos de alguns componentes estruturais de parede celular vegetal.....	14
Tabela 3 -	Parâmetros químicos, carboidratos totais e proteínas totais, referentes à média das amostragens processadas a temperatura ambiente (A1, A2 e A3) do insumo farmacêutico..	25
Tabela 4 -	Parâmetros químicos, carboidratos totais e proteínas totais, referentes à média das amostragens processadas a quente (AA1, AA2 e AA3) do insumo farmacêutico.....	25
Tabela 5 -	Comprimento da folhas processadas a temperatura ambiente (cm), massa da folha (g), massa do gel (g), volume do gel (mL), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem A1 (%).....	27
Tabela 6 -	Comprimento da folhas processadas a temperatura ambiente (cm), massa da folha (g), massa do gel (g), volume do gel (mL), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem A2 (%).....	27

- Tabela 7 -** Comprimento da folhas processadas a temperatura ambiente (cm), massa da folha (g), massa do gel (g), volume do gel (mL), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem A3 (%)..... 28
- Tabela 8 -** Comprimento da folhas processadas a quente (cm), massa da folha (g), massa do gel (g), volume do gel (mL), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem AA1 (%)..... 28
- Tabela 9 -** Comprimento da folhas processadas a quente (cm), massa da folha (g), massa do gel (g), volume do gel (mL), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem AA2 (%)..... 29
- Tabela 10 -** Comprimento da folhas processadas a quente (cm), massa da folha (g), massa do gel (g), volume do gel (mL), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem AA3 (%)..... 29
- Tabela 11 -** Parâmetros físico-químicos, rendimento do insumo (%), pH e cinzas totais (%), referente ao insumo farmacêutico processado a temperatura ambiente..... 30
- Tabela 12 -** Parâmetros físico-químicos, rendimento do insumo (%), pH e cinzas totais (%), referente ao insumo farmacêutico processado a quente..... 30
- Tabela 13 -** Grupamentos químicos relacionados às ligações características, bem como às bandas espectrais de FT-IR dos insumos farmacêuticos, sendo A extração a temperatura

ambiente e <u>AA</u> extração a quente.....	34
Tabela 14 - Distribuição das Empresas da Indústria Farmacêutica por porte, classificado por número de empregados sendo: Micro empresa de 0 a 9 empregados, Pequena empresa de 20 a 99, Média empresa de 100 a 499 e Grande acima de 500 empregados.....	47
Tabela 15 - Número de folhas, massa das folhas, preço médio do Kg de folha, produção de gel, produção do insumo farmacêutico e valor estimado do insumo.....	61
Tabela 16 - Relação de equipamentos e investimentos para o processo produtivo do insumo farmacêutico segundo estudo de viabilidade técnica.....	67
Tabela 17 - Estruturação dos custos fixos e variáveis para o processo produtivo.....	69
Tabela 18 - Necessidade de mão de obra direta e indireta para o processo produtivo e logístico de vendas do insumo farmacêutico de acordo com o estudo de viabilidade técnica.....	70
Tabela 19 - Planilha de cálculo para a análise de viabilidade do processo de extração e comercialização do insumo farmacêutico.....	73
Tabela 20 - Indicadores financeiros para o negócio de extração e comercialização do insumo farmacêutico.	76

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C - Antes de Cristo.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

C.F. - Custo fixo mais colaboradores.

cm - Centímetros.

d.C - Depois de Cristo.

DP – Desvio padrão.

FDA - Food and Drug Administration.

FINAME - Agência Especial de Financiamento Industrial.

FNT – y - Fator de Necrose Tumoral – y.

g - Grama.

Ga - Galactose.

Glc - Glicose.

IR - Imposto de Renda.

kg - Quilograma.

IL – 6 - Interleucina – 6

L - Litro.

m - Metros.

M - Molar.

Man - Manose.

mcu - Margem de contribuição unitária.

MKT - Marketing.

mL - Mililitro.

mm - Milímetros.

MP - Matéria prima.

MS - Ministério da Saúde.

NK - Natural Killer.

OAc - Acetil.

p - Preço de venda estimado.

PA - Produto acabado.

P & D - Pesquisa e desenvolvimento.

pH - Potencial hidrogeniônico.

Q* - Quantidade de produtos vendidos no ponto de equilíbrio.

R* - Faturamento mensal no ponto de equilíbrio.

R\$ - Reais.

TMA - Taxa mínima de atratividade.

TIR - Taxa interna do investimento.

ug - Micro-grama.

US\$ - Dólar.

v - Custo variável unitário.

v/v - Volume/volume.

GLOSÁRIO

Brácteas – Estruturas foliáceas associadas as inflorescência.

Células beta – Células secretoras de insulina.

Ciclooxigenases – Glicoproteína integral da membrana, encontrada no retículo endoplasmático.

Edáficas – Características relacionadas ao solo.

Escapo – Bulbo não ramificado que sustenta flores na extremidade.

Heliófita – Espécie vegetal intolerante ao sombreamento.

Ilhotas de Langehans – Grupo especial de células do pâncreas que produzem insulina e glucagon, substâncias que agem como reguladores do metabolismo de açúcares.

Lanceolado – Órgão vegetal de termina em forma de lança.

Lectina – Classe de proteínas de origem não imunológicas, que podem aglutinar hemácias.

Osteíte – Inflamação do osso.

Pedicelos – Modificações do caule.

Prostaglandinas – Enzima responsável pela formação de importantes mediadores biológicos chamados prostanóides.

Racimo – Inflorescência.

Senescência – Processo natural de envelhecimento.

Xerófita – Planta de clima seco capaz de conservar água por mais tempo.

RESUMO

Aloe barbadensis Miller, planta também conhecida como *Aloe vera* L., uma espécie originária do Continente Africano, possui diversas propriedades medicinais determinadas por metabólitos encontrados no extrato do parênquima clorofiliano e no parênquima de reserva, este último denominado insumo farmacêutico, rico em polissacarídeos, principalmente a acemanana. Estas atividades medicinais incluem a promoção da cicatrização de feridas, atividade antifúngica, hipoglicemiantes ou antidiabéticas, efeitos antiinflamatório, antineoplásicos e imunomoduladores. Este trabalho contemplou a determinação das características físico-químicas do insumo farmacêutico através de duas metodologias diferenciadas de extração, uma a temperatura ambiente e outra a quente. Determinou-se a viabilidade técnica, econômico-financeira, de produção e comercialização para o processo de extração a temperatura ambiente, uma vez que este apresentou características físico-químicas do insumo bastante semelhantes aos extraídos a quente. As análises realizadas na determinação das características físico-químicas dos insumos farmacêuticos mostraram teores de glicídios e proteínas proeminentes, porcentagem de insumo extraído da planta compatível com a literatura, baixo teor de cinzas totais e pH na faixa fisiológica. A utilização da espectroscopia de FT-IR permitiu determinar a eficiência dos processos de extração adotados, uma vez que permitiu a comparação das estruturas moleculares dos insumos extraídos, à temperatura ambiente e à quente, à estrutura da acemanana. A análise econômico-financeira do negócio revelou taxas de lucratividade e rentabilidade atrativas, indicando valores que proporcionam suporte ao investimento produtivo. Os indicadores financeiros TIR (27,27%) e *payback* (dois anos e nove meses) corroboram a atratividade do negócio. Logo, para as condições estudadas, o processo de extração e comercialização de um insumo farmacêutico à base de polissacarídeos extraídos da *Aloe barbadensis* M. consiste em uma atividade viável.

ABSTRACT

Aloe barbadensis Miller, a plant that is also known as Aloe Vera L., a species originary from African Continent, has several medicinal properties determined by metabolites founded in the extract of both chlorophyllian and storage parenchyma, the last one named pharmaceutical input, rich in polysaccharides, mainly the acemannan. This medical activities include the promotion of the wound scaring, antifungal activity, hypoglycemic or antidiabetic, anti-inflammatory effects, antineoplastics and immunomodulators. This work contemplated the physico-chemicals characteristics determination of the pharmaceutical input through two different methodologies of extraction, one by ambient and another by high temperatures. It was determined the technical, economic and financial, production and marketing viabilities for ambient temperature extract process, since this method presented input physico-chemicals characteristics very similar to those extracted in high temperatures. The realized analysis in the determination of the pharmaceutical inputs physico-chemicals characteristics showed levels of carbohydrates and prominent proteins, percent of the input extract from the plant compatible with the literature, low level of the total ash and pH inside the physiological range. The use of the FT-IR spectroscopy allowed the comparison between the extracted input molecular structures, in the ambient temperature and in the high, to the acemannan structure. The economic and financial analysis of the business revealed attractive profitability rates, indicating values that offer support for productive investment. The financial indicators TIR (27,27%) and payback (two years and nine months) corroborates the attractiveness of the business. Therefore for the studies conditions, the extract process and commercialization of the one pharmaceutical input with a polysaccharides base extracted from *Aloe barbadensis* M. consist in a viable activity.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	I
LISTA DE TABELAS.....	IV
LISTA DE ABREVIATURAS.....	VII
GLOSÁRIO.....	IX
RESUMO.....	X
ABSTRACT.....	XI
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
Objetivo geral.....	3
Objetivos específicos.....	3
3. Extração e caracterização do insumo farmacêutico.....	4
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1 A planta.....	4
3.1.2 Aspectos agronômicos.....	8
3.1.3 Parênquima de reserva.....	10
3.1.3.1 Composição química.....	10
3.1.3.2 Atividades farmacológicas e biológicas	15
3.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.2.1 Obtenção da matéria-prima vegetal.....	19
3.2.2 Extração do insumo farmacêutico (fração polissacarídica).....	20
3.2.3 Caracterização físico - química do insumo farmacêutico.....	21
3.2.3.1 Dosagem de proteínas totais.....	22
3.2.3.2 Dosagem de carboidratos totais.....	22
3.2.3.3 Rendimento do insumo farmacêutico.....	22

3.2.3.4	Determinação de pH.....	23
3.2.3.5	Cinzas totais.....	23
3.2.4	Espectroscopia de infravermelho.....	24
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
3.3.1	Dosagem de proteínas totais e carboidratos totais do insumo farmacêutico.....	25
3.3.2	Caracterização físico-química do insumo farmacêutico – Rendimento, pH e cinzas totais.....	26
3.3.3	Espectroscopia de infravermelho.....	31
4.	Estudo de viabilidade técnica, econômica e financeira.....	37
4.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	37
4.1	Aspectos mercadológicos.....	37
4.1.1	Macroambiente.....	38
4.1.2	Legislação específica.....	49
4.1.3	Concorrentes potenciais.....	50
4.2	ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA.....	61
4.2.1	Análise do processo de extração do insumo em macro-escala.....	61
4.3.	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA.....	66
4.3.1	Estruturação dos custos de produção.....	66
4.3.2	Análise do ponto de equilíbrio.....	68
4.3.3	Análise de viabilidade e indicadores financeiros.....	72
5.	CONCLUSÕES.....	78
5.1	Extração e caracterização do insumo farmacêutico.....	78
5.2	Estudo de viabilidade técnica, econômica e financeira.....	79

6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
8.	ANEXOS.....	89
8.1	TABELAS – FINANSOFT	89

1. INTRODUÇÃO

As plantas constituem uma fonte importante de produtos naturais biologicamente ativos, muito dos quais são utilizados em semi-síntese de um grande número de fármacos. Pesquisas na área de produtos naturais mostram-se promissoras e têm revelado uma gama de estruturas e de propriedades físico-químicas e biológicas. (WALL e WANI,1996).

Neste contexto, a utilização da *Aloe vera*, atualmente designada *Aloe barbadensis* Miller mostra-se de grande interesse uma vez que se trata de uma planta descrita em várias farmacopéias com crescente interesse comercial relacionado aos setores agrícola, cosmético, nutracêutico e farmacêutico.

Como exemplo do crescente interesse comercial nas espécies da família *Liliaceae*, mais especificamente na *Aloe barbadensis* Miller como fonte de compostos farmacológicos, cita-se na literatura diversos estudos enfocando metabólicos primários e secundários desta espécie vegetal (FEMENIA et al. 1999).

No que concerne aos estudos relacionados aos metabólitos primários da *Aloe barbadensis* Miller, os polissacarídeos presentes no parênquima tissular ou de reserva merecem atenção especial. Mais de 60% do remanescente sólido do parênquima de reserva é constituído de polissacarídeos, sendo a acemanana em maior expressão (FEMENIA et al. 1999).

Comercialmente conhecida como Carrysin, Acemanana Hidrogel, a acemanana foi aprovada pelo FDA (U. S. Food and Drug Administration) como um insumo farmacêutico com aplicação em ferimentos desde a década passada e, mais recentemente, para tratamento de osteíte alveolar (TALMADGE et al., 2004).

Um dos aspectos que suscita maior interesse é o fato de que, por apresentar atividade regenerativa, este composto poderia atuar no processo cicatricial, atuando, por exemplo, como uma pele artificial bioativa.

Devido à gama de aplicações na área terapêutica, os produtos à base de babosa vêm apresentado forte expansão nos mercados nacional e internacional. Este fato revela a necessidade de estudos considerando novos insumos para uso na espécie humana e animal.

Estimativas revelam que o mercado mundial de produtos farmacêuticos movimenta US\$ 320 bilhões/ano, dos quais US\$ 20 bilhões/ano são originados de substâncias ativas derivadas de plantas (ROBBERS e TYLER., 1999). Segundo a Febrafarma (Federação Brasileira da Indústria Farmacêutica), em 2005 as vendas de medicamentos aos consumidores no Brasil atingiram US\$ 9,2 bilhões, e estima-se que 25% deste faturamento sejam originados de medicamentos derivados de plantas.

Essa demanda motivou os estudos interdisciplinares relacionados à pesquisa técnica, econômica, financeira e mercadológica do processo de extração de um insumo farmacêutico polissacarídico extraído do parênquima de reserva da *Aloe barbadensis* Miller.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral

Estabelecer as bases técnicas, científicas, econômicas, financeiras e mercadológicas para a produção e comercialização de um insumo farmacêutico polissacarídico extraído da *Aloe barbadensis* Miller (babosa).

Objetivos específicos

- Determinar as características físico-químicas e analíticas do insumo farmacêutico (fração polissacarídica da *Aloe barbadensis* Miller) extraído a temperatura ambiente (25 °C) e a quente (50 °C).
- Definir através de dados físico-químicos o processo de extração a ser adotado na determinação da viabilidade técnica, econômica e financeira.
- Estabelecer a viabilidade técnica do processo de extração do insumo farmacêutico.
- Estabelecer a viabilidade econômica, financeira e mercadológica para a extração, produção e comercialização do insumo farmacêutico.

3. Extração e caracterização do insumo farmacêutico.

3. Revisão Bibliográfica

3.1 A planta

Conhecida popularmente como babosa e com sinonímia científica de *Aloe vera*, a *Aloe barbadensis* Miller pertence à família Asphodelaceae, considerada uma família satélite das *Liliaceae* (WICHTL, 2004). Entretanto, grande parte da literatura menciona-a apenas como sendo pertencente à família *Liliaceae*.

A descrição mais antiga referente às babosas está no papiro egípcio de Ebers, de 1.500 a.C., onde são detalhados mais de 12 medicamentos com base na *Aloe vera*. As cópias originais deste papiro estão protegidas na Universidade de Leipzig.

No século I d.C., Dioscórides descreveu extensivamente em seu herbário grego a *Aloe vera* para o uso medicinal e cosmético bem como suas qualidades. No capítulo 23 de seu livro III faz a referência ao *Aloe vera*, e define as características principais desta planta (www.aloetrade.com.ar).

Neste contexto, outras evidências históricas que remontam ao ano 400 a.C. indicam a origem africana das babosas, mais especificamente no sudeste e leste africano, sendo subsequentemente introduzida no norte da África, península Arábica, China, países mediterrâneos, Índias orientais e Américas (WICHTL, 2004).

Embora existam mais de 250 espécies do gênero *Aloe*, somente três ou quatro dessas apresentam propriedades medicinais, sendo a *Aloe barbadensis* Miller a de maior interesse terapêutico e nutricional (ARAUJO et al. 1999).

A *Aloe barbadensis* M. é uma planta arbustiva, dióica (àquela em que os sexos se encontram separados em indivíduos diferentes), de folhas suculentas e caule rizomatoso curto. Seu porte varia de 500 a 1200 cm de comprimento na parte aérea. As folhas, dispostas em roseta, reúnem até 20 unidades cujo comprimento médio varia de 50 a 60 cm por 6 a 9 cm de largura e 3 cm de espessura na base. Em geral são dispostas densamente na planta e possuem formato lanceolado, côncavas em sua face superior e convexas na inferior. A coloração varia do verde com manchas brancas quando jovens, até glauco - esverdeadas quando adultas. Possuem espinhos triangulares, curtos e espaçados, margeando toda a folha. As flores são cilíndricas a subcilíndricas, branco amareladas, de 2 a 3 cm de comprimento, com segmentos coniventes ou coerentes e pontas estendidas. A inflorescência é central, ereta e têm de 1 a 1,50 m de altura. O escapo (bulbo, não ramificado, que sustenta flores na extremidade) de 10 a 15 cm, com escamas longas, o racimo é denso (1 a 3 cm), com brácteas lanceoladas mais longas que os pedicelos. O florescimento ocorre na primavera de agosto a setembro e a polinização, dá-se através de insetos e pássaros, sendo a fecundação cruzada (Figura 1) (SILVA JUNIOR, 2003).



Figura 1 – Aspecto geral da planta *Aloe barbadensis* Miller (A), com destaque para as flores (B) e folhas (C). Fonte: Fotos da autora.

A planta é de clima tropical e subtropical. É fortemente heliófita e xerófila, vegeta geralmente em locais ensolarados, mais freqüentemente em locais rochosos ou pedregosos, sendo originária das regiões quentes e semi-áridas (SILVA JUNIOR, 2003).

A anatomia da folha evidenciada na figura 2 mostra as duas frações principais da folha da *Aloe barbadensis* Miller, sendo elas o parênquima clorofiliano, caracterizado pela presença do látex de cor amarela, composto, sobretudo, por antraquinonas e o parênquima de reserva, constituído pelo gel mucilaginoso derivado do parênquima foliar, composto sobretudo por água e polissacarídeos.

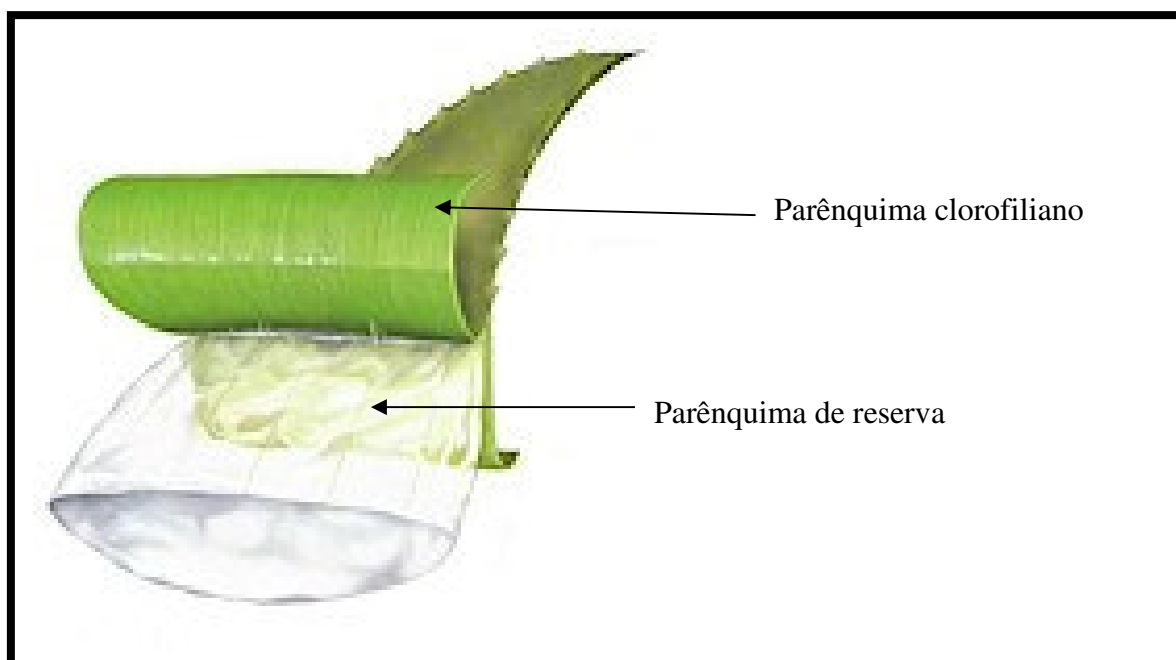


Figura 2 – Descrição das frações principais da folha da *Aloe barbadensis* Miller com destaque para o parênquima clorofiliano ou epiderme e parênquima de reserva ou gel.

O corte transversal das folhas, conforme figura 3, revela, externamente, uma camada de células epidérmicas de consistência elástica e impermeável que reveste uma segunda camada, o mesófilo, que contém canais condutores de

seiva. Internamente ocorre o parênquima de reserva (parênquima tissular) com função de reserva e de aspecto vítreo, responsável por assegurar a condição xerófita da babosa (SILVA JÚNIOR, 2003).

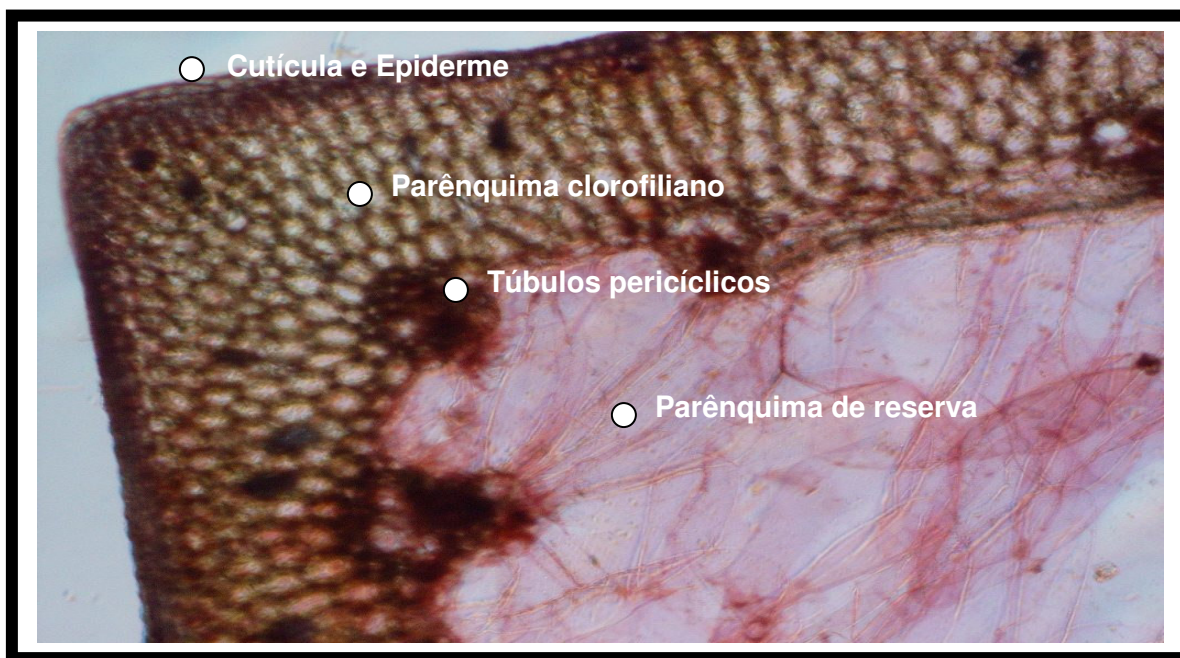


Figura 3 – Análise microscópica do corte de uma secção transversal de folha da *Aloe barbadensis* Miller em microscópio Olympus em objetiva de 20, evidenciando a cutícula e epiderme, parênquima clorofiliano, túbulos pericíclicos e parênquima de reserva. Fonte: Foto da autora.

A epiderme contém diversas camadas de células (figura 3). A primeira mais externa é chamada de cutícula, que é formada por ceras que atuam como uma barreira contra perda de umidade. Abaixo desta camada, encontra-se a epiderme e seguidamente a essa, o parênquima clorofiliano, o qual apresenta células dotadas de cloroplastos, onde ocorre a fotossíntese. Esta camada contém os túbulos pericíclicos, os vasos do xilema e floema e é onde ocorre a mais alta concentração de antraquinonas na planta (WALLER, 2004).

Observa-se ainda que o parênquima de reserva é dotado de células grandes, medindo até 1 mm de comprimento, em formato hexagonal e com parede celular transparente (NI et al.; 2004).

3.1.2 Aspectos agronômicos

Devido ao amplo espectro de aplicação, principalmente na área da saúde humana, os produtos à base de babosa têm apresentado forte expansão no mercado nacional e internacional. Esse fato determina uma maior demanda de matéria prima de alta qualidade, o que leva à redução da disponibilidade da biomassa de babosa no mercado interno. O aumento da oferta dessa biomassa pressupõe o incremento de produtividade e/ou aumento das áreas de cultivo. No último caso, a implantação de cultivos com alto rendimento tem como premissa básica a utilização de material de plantio com alta qualidade genética e sanitária (CAMPESTRINI, 2006).

O cultivo de plantas medicinais envolve o domínio tecnológico de todas as etapas de desenvolvimento da espécie. Assim, essa estratégia de produção de biomassa requer um conhecimento da forma de propagação, adaptação ao ambiente de cultivo, de crescimento, senescência, etc.

O primeiro passo no cultivo é a escolha das plantas que serão cultivadas, para que sejam preparadas as condições necessárias para o bom desenvolvimento das mesmas. O desconhecimento destas questões pode levar ao insucesso na obtenção dos princípios ativos de interesse. Vários autores têm procurado trazer recomendações gerais e/ou específicas sobre o cultivo de plantas medicinais. Em linhas gerais, as recomendações seguem como etapas básicas: escolha e preparo da área de cultivo, sistemas de cultivo e tratos culturais; colheita e beneficiamento (CORRÊA JÚNIOR et al., 1995).

Devido às suas características edáficas, a babosa deve ser cultivada em locais protegidos de geadas e de ventos frios hibernais. Sugere-se para tal o cultivo protegido pelo uso de quebra-ventos. Ventos frios predispõem à ocorrência de avermelhamento generalizado nas folhas e em condições de estresse observa-se um rebrote acentuado (CASTRO e CHEMALE, 1995).

A propagação da *Aloe barbadensis* Miller é feita pelos rebrotes ou perfilhos que brotam ao redor da planta-mãe (figura 4). Estes perfilhos são separados e cultivados em um viveiro para enraizar.



Figura 4 – Propagação da *Aloe barbadensis* Miller através de rebrotes ou perfilhos margeados ao redor da planta mãe. Fonte: Fotos da autora.

A planta é mais adaptada a solos bem drenados, sílico- argilosos, sem acidez, permeáveis e solto. Solos com abundância de matéria orgânica devem ser equilibrados com boas doses de nutrientes minerais: potássio, cálcio, fósforo e magnésio. O excesso de água pode provocar deterioração das raízes. A planta responde bem à adubação fosfatada e potássica (CORREA JÚNIOR et al., 1991).

Eventualmente, ocorrem doenças devido à influência de climas frios e carências nutricionais. As doenças podem ser de origem bacteriana ou fúngica. Quando são poucas, as plantas infectadas devem ser eliminadas da cultura.

A colheita é realizada após um ano de cultivo, pois o crescimento inicial das babosas é lento; retiram-se as folhas inferiores maiores, junto ao caule, com um instrumento afiado. Deixam-se as folhas centrais para renovar a planta. As folhas são levadas imediatamente para a extração de compostos de interesse. Os coletores devem usar botas e luvas para a proteção contra os espinhos existentes nas folhas (CASTRO e CHEMALE, 1995).

Os procedimentos relacionados à produção biotecnológica de babosa possibilitam um processo de seleção de características genotípicas adequadas, bem como seu acompanhamento em casa de vegetação a fim de estudar o desenvolvimento *ex-vitro* por um período de tempo determinado visando a adaptação da planta ao ambiente (CAMPESTRINI, 2005).

3.1.3 O parênquima de reserva

3.1.3.1 Composição química

A composição química das babosas é em geral bastante semelhante, ocorrendo em algumas espécies compostos em maior concentração que outros, assim como uma pequena variação dos compostos existentes. No caso da *Aloe barbadensis* Miller, os compostos majoritários presentes no parênquima de reserva são principalmente os polissacarídeos; no entanto, estão presentes em menor concentração enzimas, vitaminas A, C, D, do complexo B, saponinas, ácido salicílico e esteróides (ARAÚJO et al., 1999 e MOON et al., 1999).

Os polissacarídeos representam 63% da fração constituída pelo parênquima de reserva, onde, cerca de 15% é constituída por proteínas. O teor de cinzas representa aproximadamente 10% desta fração e a percentagem de lignina não ultrapassa 3%, indicando a ausência de parede celular secundária no tecido de reserva da *Aloe barbadensis* Miller (FEMENIA et al., 2003).

A composição de açúcares encontrados nos polissacarídeos extraídos a partir do parênquima de reserva das folhas revela a existência de oito monossacarídeos, conforme visualizados na tabela 1 (NI et al., 2004b e FEMENIA et al., 1999).

Tabela 1 - Composição de açúcares encontrados na fração polissacarídica preparada a partir do parênquima de reserva das folhas de *Aloe barbadensis* Miller (Resultados expressos em %Mol).

Açúcares	Parênquima tissular (% Mol)
Arabinose	1,15 ± 0,02
Galactose	3,50 ± 0,04
Manose	52,81 ± 1,33
Glucose	26,68 ± 0,38
Xilose	1,38 ± 0,04
Fucose	0,64 ± 0,01
Ramnose	0,84 ± 0,01
Ácido urônico	13,00 ± 0,25

Fonte: NI et al., 2004b e FEMENIA et al., 1999

No que concerne a síntese de polissacarídeos complexos, a organela chamada de complexo de Golgi desempenha um papel fundamental, é nela que os principais polissacarídeos da matriz são sintetizados por enzimas ligadas à membrana desta organela. Seguidamente, os polímeros sintetizados são liberados para a parede celular via exocitose através de vesículas minúsculas, que transportam os polissacarídeos até a membrana plasmática, com a qual se funde e esvazia seus conteúdos na região da parede celular (Figura 5) (TAIZ e ZEIGER, 2004).

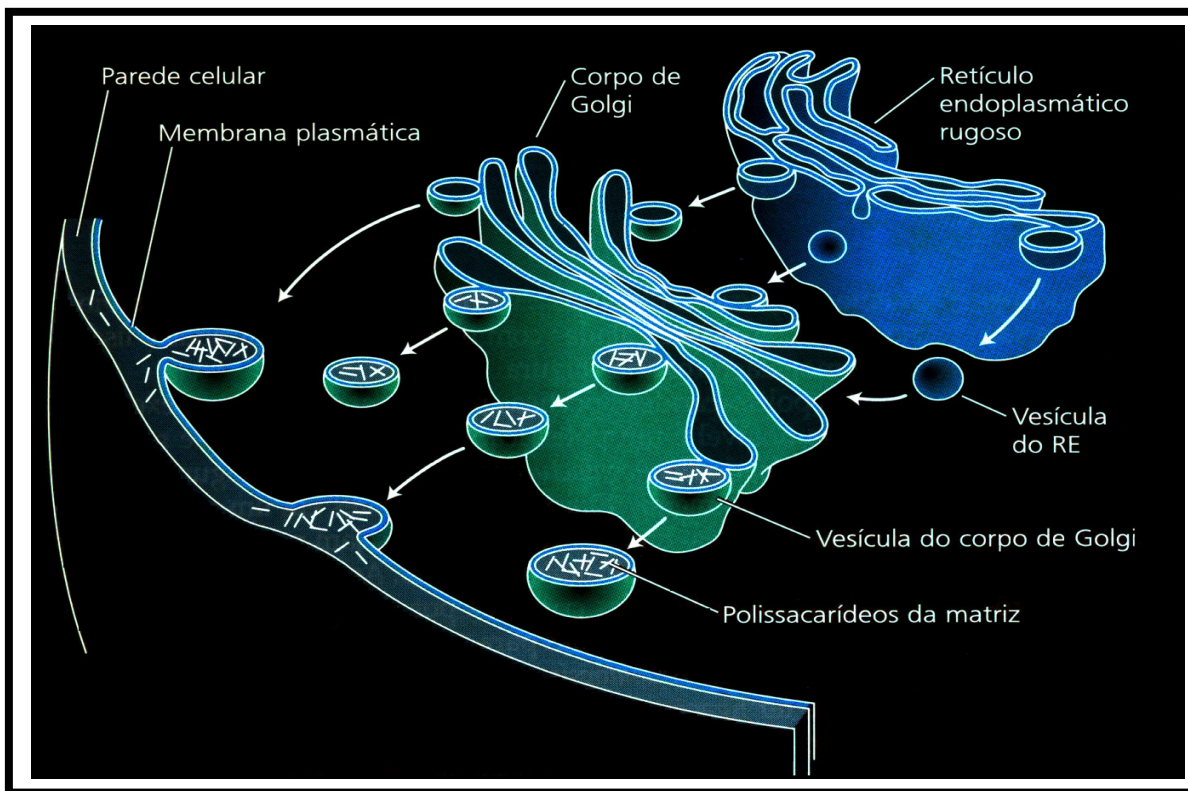


Figura 5 – Esquema de síntese e liberação de polissacarídeos da matriz para a parede celular. Fonte: Adaptado de TAIZ e ZEIGER, 2004.

Na parede celular primária (figura 6), as microfibrilas de celulose são implantadas em uma matriz altamente hidratada formada por uma pequena quantidade de proteína estrutural e por dois grupos principais de polissacarídeos, as hemiceluloses, que caracterizam-se como polissacarídeos flexíveis ligantes a superfície da celulose e as pectinas, as quais formam uma fase gel hidratada na qual está implantada a rede celulose – hemicelulose, a qual atua como um revestimento hidrofílico, impedindo a agregação e o colapso da rede de celulose (TAIZ e ZEIGER, 2004).

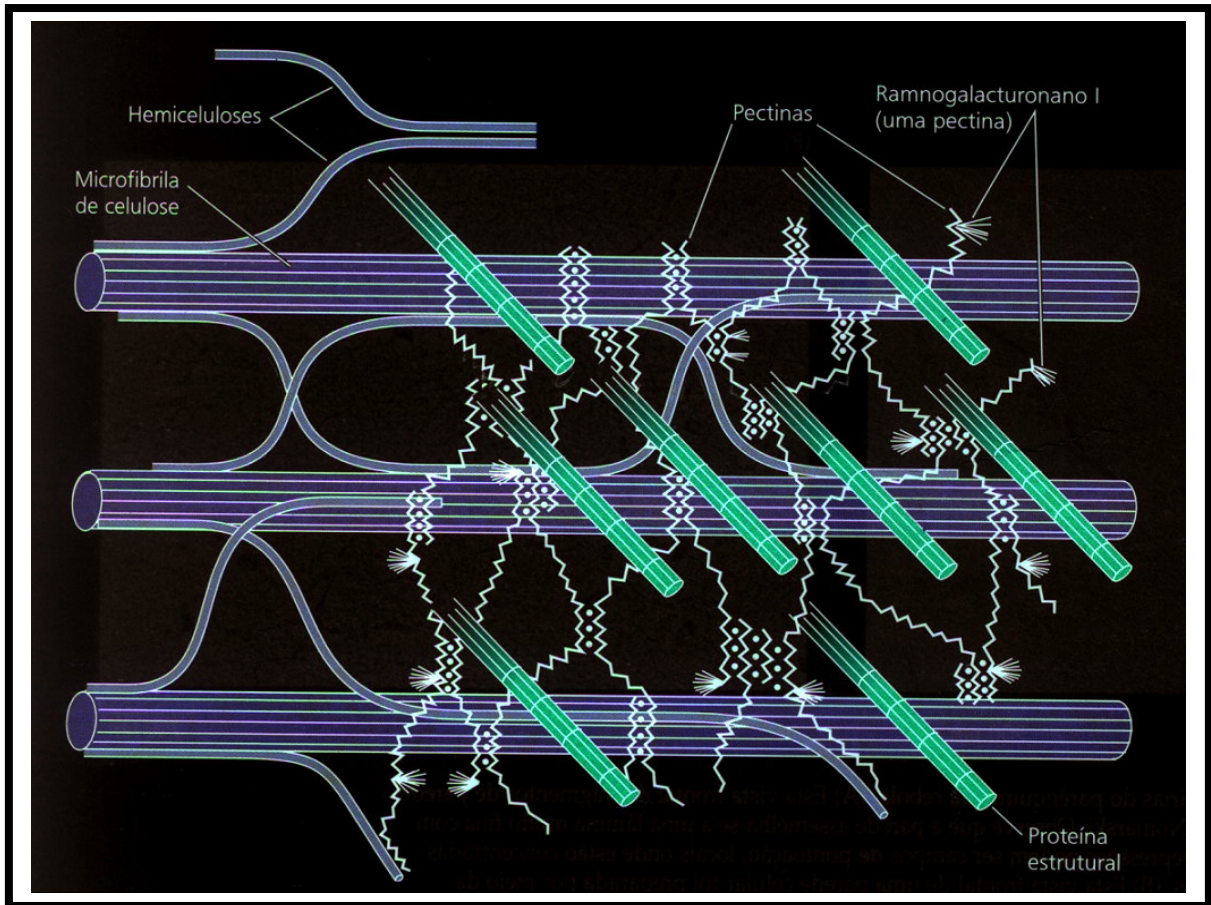


Figura 6 – Diagrama esquemático dos principais componentes da parede celular primária e seu provável arranjo. Fonte: Adaptado de TAIZ e ZEIGER, 2004.

A matriz de polissacarídeos formadora da parede celular consiste em uma variedade de polímeros que podem variar de acordo com o tipo de célula vegetal em estudo (Tabela 2) (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Tabela 2 – Exemplos de alguns componentes estruturais de parede celular vegetal.

Classe	Exemplos
Celulose	Microfibrilas de β – (1, 4) D-glicana
Pectinas	Homogalacturonana
	Ramnogalacturonana
	Arabinana
	Galactana
Hemiceluloses	Xiloglicana
	Xilana
	Glicomanana
	Arabinoxilana

Fonte: TAIZ e ZEIGER, 2004

Alguns polissacarídeos da matriz, tais como as glicomananas e as xiloglicanas são classificadas como polissacarídeos de reserva de parede celular. É citado que as espécies de babosas possuem uma grande quantidade desses polissacarídeos, os quais são responsáveis por ampliações da parede celular primária da planta devido à deposição destes polissacarídeos (Figura 7) (BUCKRIDGE et al., 2001, FEMENIA e TINE., 1999 e LIMA, 2000).

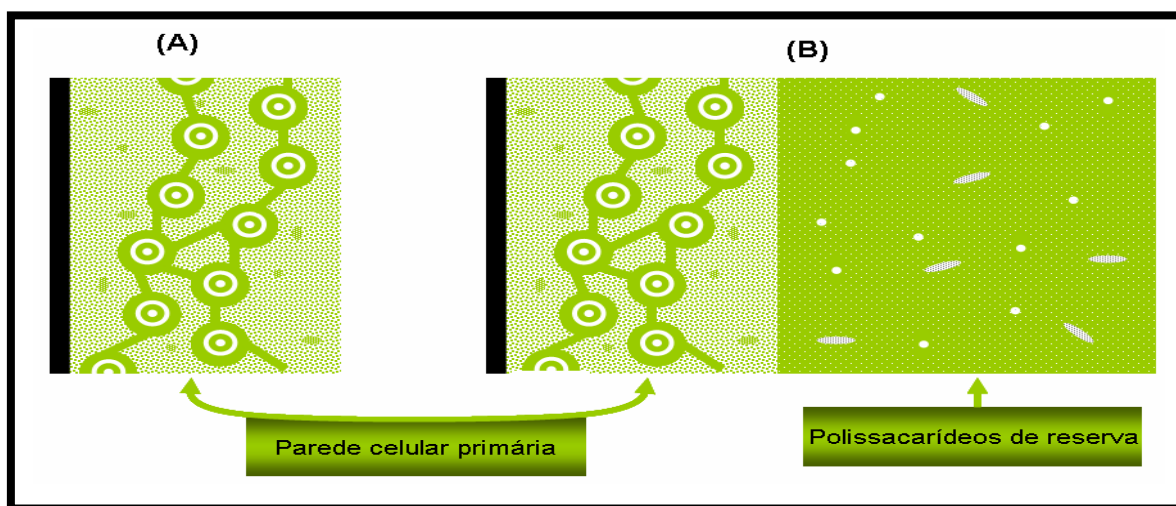


Figura 7 – Diagrama esquemático evidenciando a organização da parede celular primária (A) e da parede celular primária acoplada aos polissacarídeos de reserva (B).

Fonte: Adaptada de LIMA, 2000.

Dentre os polissacarídeos presentes na *Aloe barbadensis* Miller, destacam-se como principal as glicomananas, sendo a acemanana o mais estudado. Trata-se de uma β -(1,4) galactomanana cujos resíduos de manose encontram-se acetilados, característica que corrobora para a denominação acemanana. Sendo assim, a acemanana é um polímero misto de mananas acetiladas com cadeias de vários tamanhos conforme figura 8 (LEE, et al., 2001 e NI et al., 2004). Em média, cada manose possui um grupo acetil em uma das três posições restantes do anel, (DIEHL e TEICHMULLER, 1998).

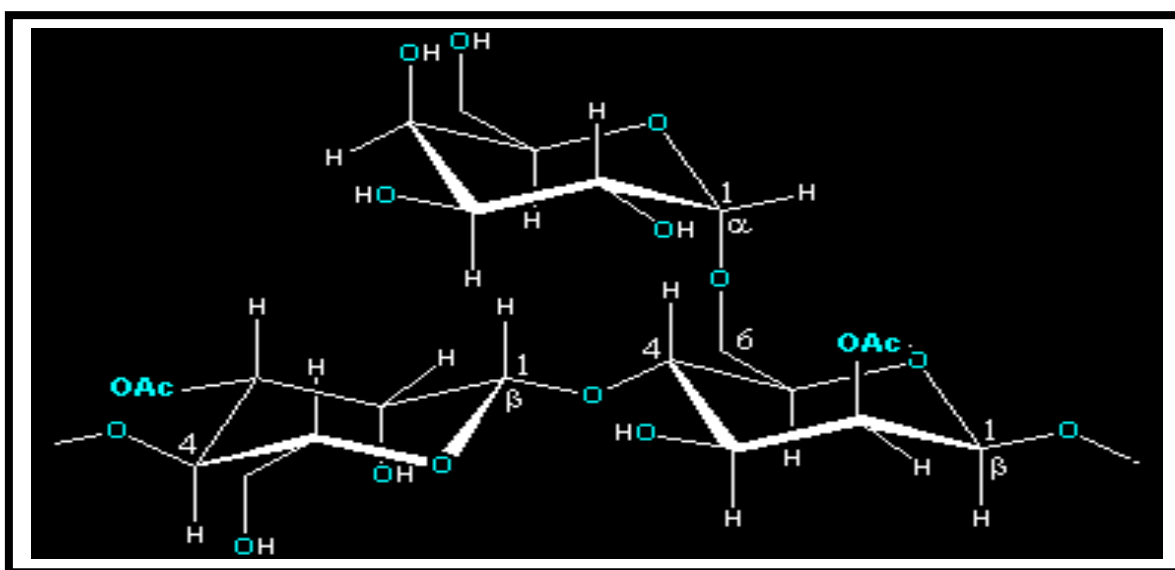


Figura 8 – Detalhes da estrutura química da acemanana derivada de *Aloe barbadensis* Miller. Fonte: Adaptado de LEE, et al., 2001 e NI et al., 2004.

3.1.3.2 Atividades farmacológicas e biológicas

Dados da literatura sugerem que o extrato do parênquima de reserva da *Aloe barbadensis* Miller promove a cura de doenças pela interação sinérgica de muitas substâncias, incluindo alcalóides, saponinas, ácidos graxos, glicoproteínas, resinas, esteróis, minerais, vitaminas (A, C e E), aminoácidos, enzimas e outras pequenas moléculas-constituintes (FEMENIA et al., 1999 e YUSUF et al., 2004).

Segundo CHOW et al., (2005) o extrato do parênquima de reserva da *Aloe* tem sido associado a efeitos benéficos para uma variedade de estados patológicos, como ferimentos, queimaduras, aftas, artrite, gota, acne, dermatites, úlceras pépticas e redução do risco de infecções.

O extrato bruto desta planta é utilizado como protetor da pele e mucosas, como agente amaciante e suavizante em indústrias cosméticas e farmacêuticas e ainda como suplemente dietético em muitas bebidas e alimentos. É citado que o uso oral do suco elaborado a partir do parênquima de reserva atua positivamente em problemas como úlcera e doenças renais, porém poucos estudos testaram se o uso por via oral pode influenciar na cicatrização de feridas (LULINSKI e KAPICA, 2006).

Evidências científicas afirmam que a ingestão do suco leva ao aumento da força de contração cardíaca, diminuição dos níveis de colesterol e de triglicerídeos, estimulam a regeneração das células das ilhotas de Langerhans, incluindo as células beta, contribuindo assim para a diminuição das taxas de glicose sangüínea (HE et al., 2005 e BAUTISTA-PÉREZ et al., 2004).

Muitos compostos com atividade imunomodulatória tipo lectina têm sido isolados do extrato parenquimatoso (BAUTISTA-PÉREZ et al., 2004 e VÁSQUEZ et al., 1996). As lectinas ligam-se aos carboidratos de maneira não-covalente. Esta associação é a primeira etapa em diversos eventos biológicos como infecção, diferenciação celular, interação parasita-hospedeiro, formação de órgãos, metástase e reconhecimento celular (VÁSQUEZ et al., 1996).

A atividade anti-inflamatória do extrato do parênquima de reserva da *Aloe barbadensis* Miller é associada à atividade inibitória das ciclooxigenases, com a conseqüente inibição da síntese de prostaglandinas, um dos principais mediadores do processo inflamatório (BAUTISTA-PÉREZ et al., 2004).

Nos últimos anos, a atividade antimicrobiana apresentada pelos compostos extraídos da babosa tem despertado grande interesse. Relatos positivos da ação desses compostos já foram descritos para uma gama de microrganismos. O extrato do parênquima de reserva foi eficaz contra *Streptococcus pyrogenes* e *Streptococcus faecalis*. Já a acemanana isolada mostrou-se eficiente contra *Candida albicans* (REYNOLDS e DWECK, 1999).

Grande parte das propriedades farmacológicas e biológicas das babosas são conferidas em sua maioria ao conjunto de substâncias de natureza polissacarídica conhecida como acemananas, uma mistura de polímeros cujas cadeias possuem diversos tamanhos. A elas são atribuídas atividades imunomodulatórias observadas *in vivo* e *in vitro* (LEE et al., 2001 e CHOI e CHUNG, 2003). Também foi observada a redução de tumores-implantados intraperitonealmente em ratos, nos quais as acemananas mostraram cura por redução total. Sugere-se que a atividade anti-tumoral da acemanana seja dada pela ativação do mesmo mecanismo de defesa contra parasitas e não pela toxicidade direta sobre o tumor.

As acemananas têm sido incorporadas em produtos cicatrizantes disponíveis comercialmente como Acemannan Hidrogel™. A cicatrização de lesões cutâneas é um processo biológico dinâmico bem ordenado, onde a lesão tecidual acarreta a ruptura e o conseqüente extravasamento do conteúdo de vasos sangüíneos. Este processo é didaticamente dividido nas seguintes fases: hemostasia, fase inflamatória, fase proliferativa ou de granulação e de remodelação da matriz extracelular (BRANSKI et al., 2005 e SHIMIZU, 2005).

Estudos demonstram que o tratamento para a osteíte realizado com a fração polissacarídica da babosa mostrou-se mais eficaz quando comparado com o medicamento alopático Clindamicina. Apenas 1,1% dos doentes tratados permaneceram doentes enquanto 7,6% dos tratados com o alopático continuaram com a doença. Torna-se importante ressaltar que o uso da fração polissacarídica, conhecida comercialmente como Acemannan Hidrogel™ é aprovada pela Food

and Drug Administration dos Estados Unidos no tratamento de úlceras cutâneas. (ESCOBEDO et al.,2006)

Os polissacarídeos da babosa, especialmente as polimanasas possuem a capacidade de se ligarem a receptores de manose, expressos em células de macrófagos, células dendríticas, células endoteliais hepáticas, células renais, da musculatura lisa da traquéia, das células epiteliais da retina, dos linfócitos B, T e as NK (*natural Killer*) (LEUNG et al. 2004). A ligação a esses receptores levaria à modificação por ativação da resposta imunológica ou ativação de cascatas. Outra célula importante do sistema de defesa que seria ativada em presença da acemanana é o macrófago, produzindo IL-6 (Interleucina-6) e FNT- γ (Fator de Necrose Tumoral- γ). Ficou demonstrado que a acemanana sozinha é capaz de induzir os macrófagos a produzirem citocinas e também o óxido nítrico (ZHANG e TIZARD, 1996). A liberação de citocinas determina em alguns casos, um aumento de 300% na replicação dos fibroblastos em cultura de tecidos, além de estimular a atividade fagocítica dos macrófagos, sendo a proliferação dos fibroblastos significativa em processos de restauração tissular decorrente de queimaduras e úlceras, bem como em outros tipos de ferimentos da pele e do revestimento gastrointestinal (CHOW et al., 2005).

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

3.2.1 Obtenção da matéria-prima vegetal

As folhas de *Aloe barbadensis* Miller foram obtidas junto à empresa Naturama Indústria e Comércio de Produtos Agropecuários Ltda., localizada no município de Paulo Lopes, Santa Catarina (Figura 9). As folhas foram coletadas de plantas com idade aproximada de 8 anos. Imediatamente após o corte, elas foram transportadas ao laboratório e avaliadas quanto a suas medidas de comprimento, massa e volume de gel, e em seguida processadas para a extração do insumo farmacêutico.



Figura 9 – Cultivo comercial de *Aloe barbadensis* Miller (Município de Paulo Lopes/SC).

3.2.2 Extração do insumo farmacêutico (fração polissacarídica).

Foram definidas seis amostragens, sendo três destas processadas a temperatura ambiente, A1, A2 e A3, e três processadas a quente, AA1, AA2 e AA3, cada amostragem composta por seis folhas, totalizando 36 folhas provenientes de 18 plantas pré-selecionadas na área de cultivo.

Para as amostragens A1 e AA1 foram selecionadas seis plantas, sendo que se retirou duas folhas por planta, uma processada a temperatura ambiente (A1) e outra processada a 50°C (AA1). As amostragens A2 - AA2 e A3 - AA3 seguiram o mesmo protocolo.

O processo de extração iniciou-se com um corte transversal do ápice das folhas para a retirada do excesso do extrato do parênquima clorofiliano. Em seguida isolou-se o tecido parenquimatoso de reserva através de incisões longitudinais na epiderme inferior e superior da folha. Este tecido foi então liquefeito ao ponto de gel em um *mixer* por aproximadamente 1 minuto, utilizando-se 25 mL de água destilada e 25 mL de álcool comercial (92,8°) ambos a temperatura ambiente. O gel de *Aloe barbadensis* M. foi então filtrado sob vácuo para a completa retirada das fibras não solúveis. A extração do insumo farmacêutico foi efetuada através da mistura do gel previamente filtrado em solução alcoólica de concentração final igual a 85% (v/v) a temperatura ambiente para as amostras A1, A2 e A3 e a 50°C para as amostras AA1, AA2 e AA3. As amostras foram deixadas em repouso por 24 horas em temperatura ambiente para a remoção do insumo, o qual foi seco em estufa e pesado para a análise do rendimento (Figura 10).



Figura 10 – Fluxograma do processo de extração do insumo farmacêutico (fração polissacarídica da *Aloe barbadensis* M.) em escala de bancada.

3.2.3 Caracterização físico-química do insumo farmacêutico

A caracterização físico-química das amostras do insumo farmacêutico obtido conforme item 3.2.2 considerou os seguintes parâmetros: dosagem de proteínas, dosagem de carboidratos totais, rendimento do insumo (%), pH, cinzas totais (%) e espectroscopia de infravermelho. Esta caracterização será utilizada como base para os estudos de viabilidade técnica e econômica demonstrados no Capítulo 4 desta dissertação.

3.2.3.1 Dosagem de proteínas totais

A determinação de proteínas totais do insumo farmacêutico foi executada através do método de BRADFORD (1976). A quantidade total de proteínas nas amostras foi calculada a partir de uma curva-padrão (0.5, 1.0, 5.0, 10, 15 e 20 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$), utilizando albumina de soro bovino (100 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ em NaCl 0,15M – Sigma, St Louis – MO, USA). A média dos valores de três leituras da absorbância (595nm, Shimadzu UV-1203) para cada concentração de albumina de soro bovino foi utilizada para a elaboração da curva padrão ($r^2 = 0,9949$ e $y = 6,027x$).

3.2.3.2 Dosagem dos carboidratos totais

A análise de carboidratos totais seguiu a metodologia de DUDOIS et al. (1956), utilizando microplacas de 96 cavidades e leitor de ELISA modelo EL800 (Biotek Instruments Inc.) para determinação dos valores de absorbância (492nm). Para a determinação da concentração de carboidratos totais utilizou-se uma curva padrão de glicose (Sigma, St Louis - MO, USA), considerando concentrações de 0.02, 0.05, 0.1, 0.15, 0.20 e 0.25 $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ ($r^2 = 0,9948$ e $y = 2,371x$). Os valores apresentados foram calculados utilizando-se a média de três leituras sequenciais da absorbância.

3.2.3.3 Rendimento do insumo farmacêutico

As amostras de insumo farmacêutico obtidas conforme item 3.2.1 foram depositadas em pesa-filtros, previamente limpos e tarados, e secas em estufa a 55°C até peso constante (FEMENIA et al., 2003). O peso seco do insumo foi utilizado para fins de cálculo de rendimento de extração do insumo, considerando para tal a relação dos valores de massa do insumo e massa de gel (extrato do parênquima de reserva). O cálculo é realizado através da equação 1:

$$Rendimento(\%) = 100 \cdot \frac{m_1}{m_2} \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde: m1 (massa do insumo farmacêutico) e m2 (massa do gel)

3.2.3.4 Determinação de pH

A medida da concentração de íons H^+ nas amostras do insumo farmacêutico processadas a temperatura ambiente e a quente foi realizada com o auxílio de um pHmetro de bancada Digimed com compensação automática de temperatura, dotado de um eletrodo de vidro calomelano, sendo que para esta análise as amostras foram dissolvidas em água destilada a 25%. Para a determinação dos valores de pH adotou-se as recomendações da *Association of Analytica*.

3.2.3.5 Cinzas totais

Para a análise de resíduo mineral fixo utilizou-se 1 mg por amostragem do insumo farmacêutico. As amostras, depositadas nos cadinhos previamente calcinados, foram totalmente carbonizadas em placa aquecedora. Após, os cadinhos foram colocados em mufla a 550°C, aí permanecendo pelo período de 4 horas. Passado este tempo, a mufla foi desligada e aguardou-se a temperatura diminuir. Os cadinhos foram transferidos para o dessecador e procedeu-se a pesagem após estes terem atingido a temperatura ambiente.

3.2.4 Espectroscopia de infravermelho

As análises espectroscópicas de infravermelho foram executadas no Departamento de Química da Universidade de Aveiro – Portugal. Amostras do insumo farmacêutico foram analisadas em equipamento Bruker IFS 55, operando em janela espectral de 600 a 3400 $\text{ondas}\cdot\text{cm}^{-1}$, com 128 varreduras/amostra e resolução de 4 $\text{ondas}\cdot\text{cm}^{-1}$. Foram adquiridos seqüencialmente cinco espectros por amostragem (A1, A2, A3, AA1, AA2 e AA3) os quais foram processados e analisados com auxílio do programa Opus® (Bruker, Rheinsteten, Germany).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.3.1 Dosagem de proteínas totais e carboidratos totais do insumo farmacêutico.

Nas Tabelas 3 e 4 são mostrados os valores médios de concentração de carboidratos totais ($\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$) e proteínas totais ($\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$) em amostras do insumo farmacêutico (fração polissacarídica) processadas a temperatura ambiente (A1, A2 e A3) e a quente (AA1, AA2 e AA3) respectivamente.

TABELA 3 – Parâmetros químicos, carboidratos totais e proteínas totais, referentes a média das amostragens processadas a temperatura ambiente (A1, A2 e A3) do insumo farmacêutico.

Parâmetros	Amostras do Insumo Farmacêutico
Carboidratos Totais ($\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$)*	$2,063 \pm 0,03$
Proteínas Totais ($\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$)*	$0,358 \pm 0,009$

* As amostras compreenderam a reunião de seis indivíduos, as análises foram realizadas em triplicata e os valores expressam a média \pm DP.

TABELA 4 – Parâmetros químicos, carboidratos totais e proteínas totais, referentes a média das amostragens processadas a quente (AA1, AA2 e AA3) do insumo farmacêutico.

Parâmetros	Amostras do Insumo Farmacêutico
Carboidratos Totais ($\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$)*	$2,088 \pm 0,03$
Proteínas Totais ($\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$)*	$0,376 \pm 0,009$

* As amostras compreenderam a reunião de seis indivíduos, as análises foram realizadas em triplicata e os valores expressam a média \pm DP.

Verifica-se através dos dados apresentados nas tabelas 3 e 4, que as amostras de insumo possuem alto conteúdo de carboidratos (mono e polissacarídeos), ($2,063 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ e $2,088 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$), quando comparado ao conteúdo protéico ($0,358 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ e $0,376 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$), estes valores equivalem a 73% e 12,7% do peso seco

do insumo farmacêutico processado a temperatura ambiente e 73,8% e 13,3% do processado a quente respectivamente. De forma similar, FEMENIA et al., (1999) descrevem valores de conteúdo de carboidratos totais (72,17%) e proteínas totais (15,40%), na fração polissacarídica de plantas de babosa, cultivadas na Espanha.

A análise dos dados revela que o conteúdo de carboidratos totais e proteínas totais não apresentam diferença significativa quando comparados aos valores obtidos de amostras extraídas a temperatura ambiente e a quente, este fato indica que a temperatura inicial do solvente extrator não influencia na concentração dos parâmetros analisados.

Os resultados encontrados neste experimento, tanto no processamento a temperatura ambiente quanto no processamento a quente, assemelham-se aos descritos por CAMPESTRINI (2007), que encontrou percentagens de carboidratos totais superiores a 60% e proteínas totais superiores a 9% em amostras de plantas cultivadas em Paulo Lopes/ SC.

3.3.2 Caracterização físico-química do insumo farmacêutico – Rendimento, pH e cinzas totais.

As Tabelas 5, 6, e 7 destacam respectivamente o comprimento das folhas processadas à temperatura ambiente (cm), a massa da folha (g), a massa do Gel (g), o volume do gel (mL), a massa do insumo (g), o rendimento do insumo por folha (%) e por fim o rendimento médio do insumo por amostragem (%) para as amostras A1, A2 e A3, assim como as tabelas 8, 9 e 10 destacam os mesmos parâmetros para as amostras AA1, AA2 e AA3.

Tabela 5 - Comprimento das folhas processadas à temperatura ambiente (cm), massa da folha (g), massa do Gel (g), volume do gel (mL), massa do insumo (g), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem A1 (%).

Amostra (folha)	Comprimento da folha (cm)	Massa da folha (g)	Massa de gel (g)	Volume de gel (mL)	Massa do insumo (g)	Rendimento do insumo (%)
F1.A1	43	237,97	153,84	100	0,232	0,151
F2.A1	42	235,60	139,23	86	0,326	0,234
F3.A1	36	224,61	136,97	92	0,248	0,181
F4.A1	35	175,07	113,64	102	0,259	0,228
F5.A1	42	261,28	163,04	126	0,371	0,227
F6.A1	34	173,41	106,10	73	0,272	0,256
Rendimento total (%)						0,213

Tabela 6 - Comprimento das folhas processadas à temperatura ambiente (cm), massa da folha (g), massa do Gel (g), volume do gel (mL), massa do insumo (g), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem A2 (%).

Amostra (folha)	Comprimento da folha (cm)	Massa da folha (g)	Massa de gel (g)	Volume de gel (mL)	Massa do insumo (g)	Rendimento do insumo (%)
F1.A2	37	270,80	142,89	86	0,279	0,195
F2.A2	39	275,70	189,16	142	0,315	0,166
F3.A2	34	172,99	110,94	74	0,296	0,267
F4.A2	41	267,03	175,30	94	0,288	0,164
F5.A2	36	208,11	138,63	135	0,281	0,202
F6.A2	40	257,67	168,59	100	0,309	0,183
Rendimento total (%)						0,196

Tabela 7 - Comprimento das folhas processadas à temperatura ambiente (cm), massa da folha (g), massa do Gel (g), volume do gel (mL), massa do insumo (g), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem A3 (%).

Amostra (folha)	Comprimento da folha (cm)	Massa da folha (g)	Massa de gel (g)	Volume de gel (mL)	Massa do insumo (g)	Rendimento do insumo (%)
F1.A3	40	230,23	142,45	99	0,229	0,161
F2.A3	41	235,00	137,14	87	0,290	0,211
F3.A3	37	226,01	137,84	92	0,243	0,176
F4.A3	35	174,07	123,60	99	0,261	0,211
F5.A3	42	260,18	163,99	120	0,345	0,210
F6.A3	29	143,87	103,51	81	0,233	0,225
Rendimento total (%)						0,199

Tabela 8 - Comprimento das folhas processadas à quente (cm), massa da folha (g), massa do Gel (g), volume do gel (mL), massa do insumo (g), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem AA1 (%).

Amostra (folha)	Comprimento da folha (cm)	Massa da folha (g)	Massa de gel (g)	Volume de gel (mL)	Massa do insumo (g)	Rendimento do insumo (%)
F1.AA1	44	239,00	155,45	101	0,235	0,151
F2.AA1	41	232,18	138,44	84	0,310	0,224
F3.AA1	37	223,29	132,71	91	0,250	0,188
F4.AA1	35	176,09	113,14	89	0,258	0,228
F5.AA1	42	264,90	165,01	130	0,380	0,230
F6.AA1	29	175,15	105,99	72	0,270	0,255
Rendimento total (%)						0,212

Tabela 9 - Comprimento das folhas processadas à quente (cm), massa da folha (g), massa do Gel (g), volume do gel (mL), massa do insumo (g), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem AA2 (%).

Amostra (folha)	Comprimento da folha (cm)	Massa da folha (g)	Massa de gel (g)	Volume de gel (mL)	Massa do insumo (g)	Rendimento do insumo (%)
F1.AA	35	267,21	139,90	85	0,264	0,190
F2.AA2	42	280,70	190,71	148	0,350	0,183
F3.AA2	41	174,08	115,00	79	0,299	0,260
F4.AA2	40	260,00	174,10	92	0,287	0,165
F5.AA2	38	210,14	139,22	120	0,293	0,210
F6.AA2	43	266,91	184,95	141	0,372	0,201
Rendimento total (%)						0,201

Tabela 10 - Comprimento das folhas processadas à quente (cm), massa da folha (g), massa do Gel (g), volume do gel (mL), massa do insumo (g), rendimento do insumo por folha (%) e rendimento médio do insumo para a amostragem AA3 (%).

Amostra (folha)	Comprimento da folha (cm)	Massa da folha (g)	Massa de gel (g)	Volume de gel (mL)	Massa do insumo (g)	Rendimento do insumo (%)
F1.AA3	42	231,30	140,00	101	0,235	0,168
F2.AA3	39	237,02	139,50	88	0,295	0,211
F3.AA3	39	234,01	138,62	97	0,251	0,181
F4.AA3	40	189,40	130,77	101	0,259	0,198
F5.AA3	41	262,54	170,04	124	0,337	0,198
F6.AA3	35	150,66	110,15	89	0,242	0,219
Rendimento total (%)						0,196

Os parâmetros físico-químicos, média do rendimento do insumo (%), pH e cinzas totais (mg) avaliados para as amostras processadas a temperatura ambiente (A1, A2 e A3) e para as amostras processadas a quente (AA1, AA2 e AA3) do insumo farmacêutico são mostrados nas tabelas 11 e 12 respectivamente.

TABELA 11 – Parâmetros físico-químicos, rendimento do insumo (%), pH e cinzas totais (%), referentes ao insumo farmacêutico processado a temperatura ambiente.

Parâmetros	Amostras do Insumo Farmacêutico
Rendimento do insumo (%)	0,202 ± 0,032
pH	5,93 ± 0,09
Cinzas totais (%)	4,01 ± 0,02

* As amostras compreenderam a reunião de seis indivíduos, as análises foram realizadas em triplicata e os valores expressam a média ± DP.

TABELA 12 – Parâmetros físico-químicos, rendimento do insumo (%), pH e cinzas totais (%), referentes ao insumo farmacêutico processado a quente.

Parâmetros	Amostras do Insumo Farmacêutico
Rendimento do insumo (%)	0,203 ± 0,029
pH	6,01 ± 0,08
Cinzas totais (%)	3,99 ± 0,02

* As amostras compreenderam a reunião de seis indivíduos, as análises foram realizadas em triplicata e os valores expressam a média ± DP.

Os resultados referentes aos valores de rendimento do insumo para as amostragens a temperatura ambiente e a quente, encontrados neste experimento assemelham-se ao descrito por CAMPESTRINI (2007), que avaliou as características da fração polissacarídica em amostras oriundas do município de Paulo Lopes - SC. O autor descreve o valor de rendimento da fração igual a 0,247%, valor próximo aos encontrados no presente estudo, 0,202% e 0,203%,

para as amostragens processadas a temperatura ambiente e a quente respectivamente.

Observa-se ainda que, os valores de rendimento calculado nos diferentes processos de extração, não apresentaram diferença, logo, adotou-se o processo de extração a temperatura ambiente para os cálculos da análise econômica e financeira.

No que tange aos valores encontrados de pH, 5,96 e 6,01, podemos indicar que o insumo em estudo apresenta pH levemente ácido para os dois grupos de amostras estudadas, valores que se encontram dentro da faixa conhecida como pH fisiológico, ou seja, neutro, fato este que corrobora com possíveis aplicações deste insumo em fármacos e cosméticos.

Os valores referentes ao conteúdo de cinzas totais encontrados no presente estudo, 4,01% e 3,99% mostram-se inferiores em 1,82 e 1,83 ordens de magnitude quando relacionados ao valor encontrado em amostras da fração polissacarídica em plantas cultivadas na Espanha (7.30%) (FEMENIA et al. 1999).

A diferença de cinzas totais encontrada entre o valor referenciado por FEMENIA et al. 1999 e os valores encontrados no presente estudo pode ser atribuída, em alguma extensão, ao fato de que, as regiões geográficas de cultivo são diferentes, assim como a constituição do solo, o clima e as práticas adotadas no manejo.

3.3.2 Espectroscopia de infravermelho.

A espectroscopia vibracional de infravermelho com transformada de Fourier (FT-IR) tem se mostrado um método globalmente aceito devido a sua alta reprodutibilidade físico-química, permitindo a análise estrutural de biomoléculas em função de suas características químicas, as quais constituem a impressão digital do composto em análise (DÉLÉRIS et al. 2003).

O insumo farmacêutico foi analisado por espectroscopia de infravermelho com o objetivo de caracterizar os grupamentos funcionais presentes na estrutura polissacarídica das amostras processadas a temperatura ambiente e processadas a quente, bem como comprovar através destes a eficiência de cada processo de extração quando comparados a estrutura da acemanana purificada obtida por CAMPESTRINI (2007). A região estudada compreendeu as bandas localizadas na janela espectral entre 600 e 3400 $\text{ondas}\cdot\text{cm}^{-1}$. As figuras 11 e 12 mostram o perfil representativo dos espectros de infravermelho de uma amostra do insumo extraída a temperatura ambiente e outra extraída a quente, respectivamente, ou seja, da fração polissacarídica de cada amostragem, ricas em acemanana, bem como a figura 13 mostra o perfil espectral a acemanana purificada..

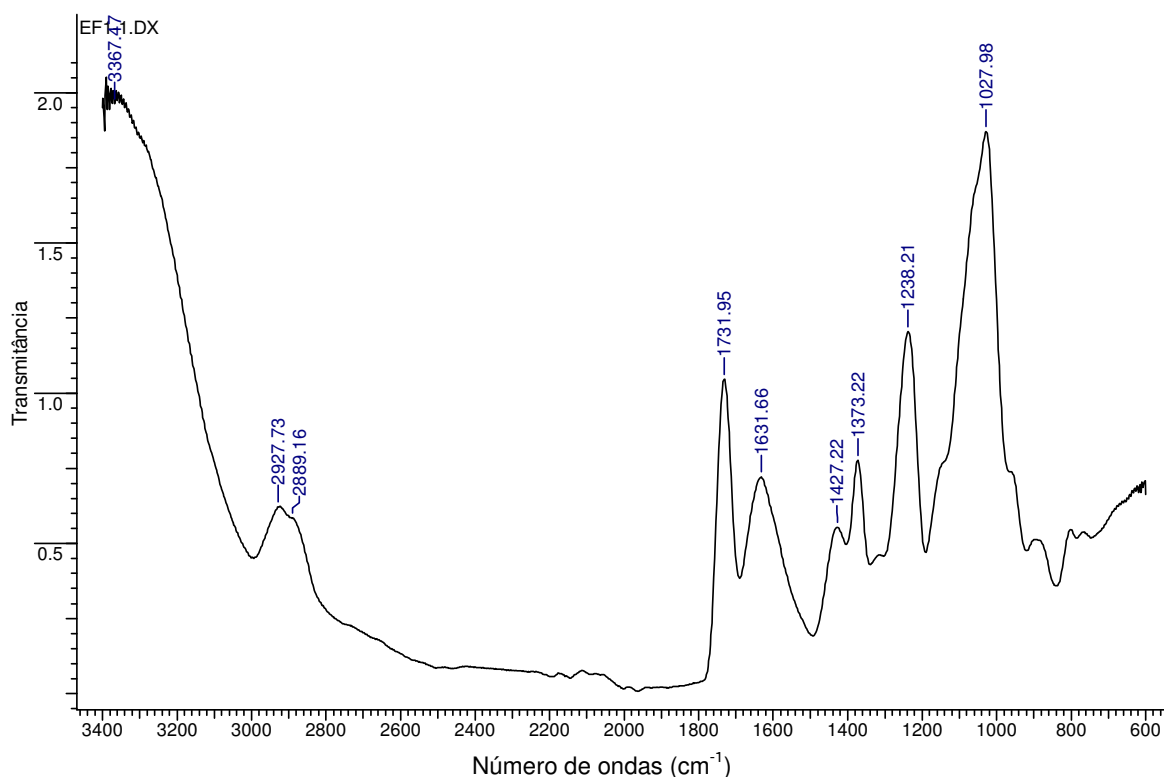


Figura 11 – Espectro de FT-IR (600 a 3400 cm^{-1}) do insumo farmacêutico extraído a temperatura ambiente.

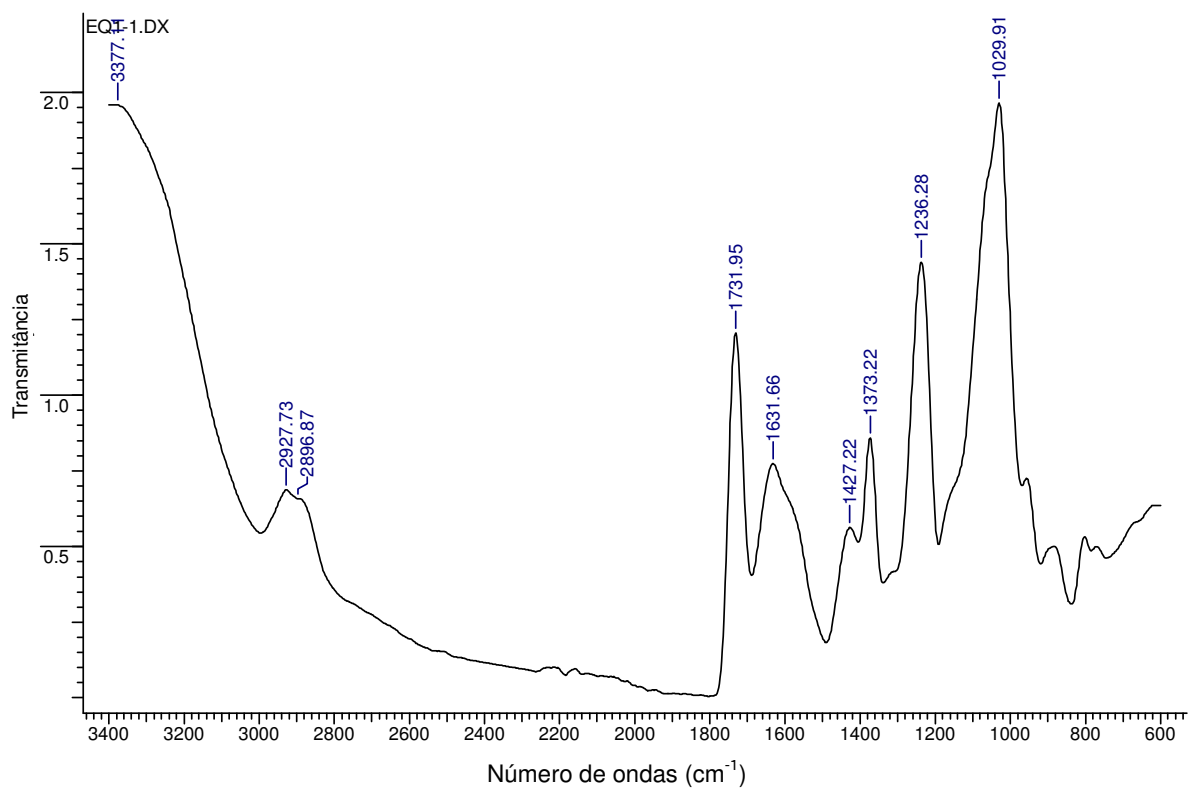


Figura 12 – Espectro de FT-IR (600 a 3400 cm⁻¹) do insumo farmacêutico extraído a quente.

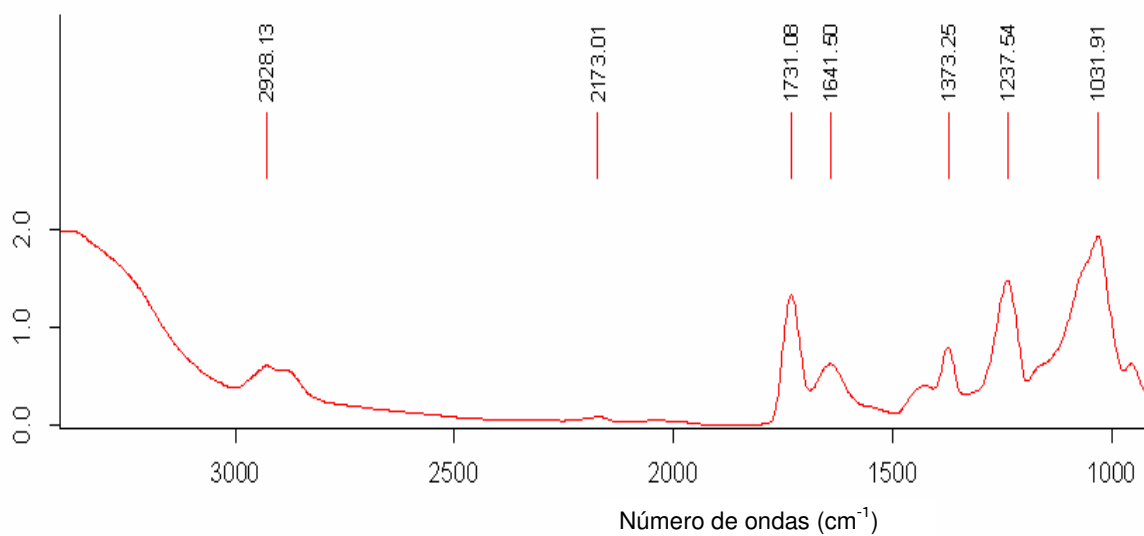


Figura 13 – Espectro demonstrativo de FT-IR (600 a 3400 cm⁻¹) da acemanana purificada. Fonte: CAMPESTRINI (2007).

Através dos espectros obtidos (Figuras 11 e 12) pode-se correlacionar as bandas em destaque com as características químicas dos insumos. Esta correlação permite afirmar que ambos os processos adotados para a extração do insumo resultaram em compostos químicos muito próximos estruturalmente, ou seja, com as mesmas funcionalidades. A comparação das bandas presentes nos espectros permite também indicar semelhança destes com a acemanana purificada (Figura 13), fato que corrobora com a eficiência da extração dos insumos. A tabela 13 traz para melhor entendimento das características estruturais destes insumos, bem como das bandas espectrais do FT-IR e grupamentos químicos destes um quadro resumo explicativo, no qual as amostras extraídas à temperatura ambiente são designadas A e as amostras extraídas à quente são AA.

Tabela 13 – Grupamentos químicos relacionados às ligações características, bem como às bandas espectrais do FT-IR dos insumos farmacêuticos, sendo A extração a temperatura ambiente e AA extração a quente.

Bandas (cm ⁻¹)		Ligação	Grupamento
A	AA		
3367	3377	Estiramento OH	Umidade na amostra e contaminação por álcool
2927-2889	2930-2888	Estiramento assimétrico da ligação C-H em compostos alifáticos	Metilas Metilenas
1731	1731	Estiramento de ligação C=O	Carbonila do acetil
1631	1631	Estiramento forte da ligação C=O e C=C	Amidas e anéis aromáticos (proteínas e polifenóis)
1427	1427	Deformação angular de CH ₂	Metil do anel
1373	1373	Deformação no plano de grupamentos OH	Hidroxila do açúcar
1238	1236	Deformação axial do grupo C-O	Éteres cíclicos
1027	1027	Deformação axial de OH	Alcoóis primários do açúcar

As bandas em $2930\text{--}2888\text{ ondas}\cdot\text{cm}^{-1}$ representam o estiramento assimétrico da ligação C–H nos grupos $-\text{CH}_3$ e $-\text{CH}_2-$ em compostos alifáticos (LAMBERT et al., 1998; PETIBOIS et al., 2001 e YANG et al., 2005). Na região de $1731\text{ ondas}\cdot\text{cm}^{-1}$ encontram-se as bandas características do estiramento de ligação C=O as quais representam o grupamento acetil (LAMBERT et al., 1998 e PRASHANTH et al., 2006).

Foi encontrada nas amostras uma banda de interesse, em 1631 , associada ao estiramento do grupamento funcional C=O relacionado à presença de proteínas nas amostras e ao estiramento do C=C relacionado à presença de anéis aromáticos (WILLIAMS e FLEMING, 1995; DÉLERIS e PETIBOIS, 2003). A presença destes grupamentos sugeriu a existência de compostos protéicos e aromáticos associados ao insumo farmacêutico.

O sinal verificado na região de $1427\text{ ondas}\cdot\text{cm}^{-1}$ foi atribuído à deformação angular de grupos CH_2 do anel. A banda observada a $1373\text{ ondas}\cdot\text{cm}^{-1}$, por sua vez, resulta da deformação angular no plano de OH da hidroxila de açúcares.

Observou-se um sinal na região de 1238 cm^{-1} referente à região de carboidratos identificada através da deformação axial de C-O, resultando da ligação de éteres cíclicos. Porém, a banda característica do polissacarídeo localiza-se em 1027 cm^{-1} a qual representa o anel de carbono em composto cíclico (WILLIAMS et al., 1995 e LAMBERT et al., 1998) e deformação axial de alcoóis primários de açúcares.

Em trabalho realizado por CAMPESTRINI (2007) a acemanana purificada apresenta bandas nas regiões de 1731 cm^{-1} , 1641 cm^{-1} , 1373 cm^{-1} , 1237 cm^{-1} e 1031 cm^{-1} . Segundo o autor as substâncias contaminantes (proteínas) podem estar fortemente ligadas a estrutura polissacarídica da acemanana.

Os resultados encontrados utilizando a técnica de FT-IR são de grande importância no que diz respeito à caracterização dos insumos extraídos. No entanto, a espectroscopia de infravermelho isoladamente não permite a

elucidação completa acerca da estrutura dos polissacarídeos de interesse, e sim a comparação destes com a acemanana isolada e purificada por CAMPESTRINI (2007).

Sendo assim, a espectroscopia de infravermelho isoladamente não permite a elucidação completa acerca da estrutura dos polissacarídeos de interesse, recomenda-se então o de técnicas complementares como a ^{13}C -RMN.

4. Estudo de viabilidade técnica, econômica e financeira.

4. Revisão Bibliográfica

4.1 Aspectos mercadológicos

O sucesso de um empreendimento está ligado a uma série de fatores. O seu fracasso, porém, está fatalmente vinculado à falta de planejamento adequado. Com o intuito de reduzir as incertezas na tomada de decisão, as organizações e empreendedores devem possuir um plano adequado de trabalho no qual os aspectos mercadológicos recebem especial atenção.

A projeção dos aspectos mercadológicos descreve a idéia básica de um novo empreendimento e é parte integrante do Plano de Negócios, ferramenta indispensável para organizações que buscam êxito em suas ações. Trata-se de um documento onde estão descritas todas as características essenciais para o desenvolvimento do empreendimento, tais como a análise do mercado, público alvo, legislação específica, concorrentes potenciais, formação de preço e processo do desenvolvimento do produto (CARREIRA, 2007).

Um projeto ou empreendimento corporativo pode ser estruturado e administrado de diversas maneiras, mas se a empresa pretende buscar capital ou recursos com investidores, bancos, incubadoras ou outros órgãos de fomento, ou se pretende convencer outros parceiros a investir em sua idéia, colocar na ponta do lápis o plano de negócios passa a ser fundamental (CARREIRA, 2007).

Finalmente, a correta interpretação dos aspectos mercadológicos permite que sejam feitas análises de risco quanto à inserção de determinada empresa ou empreendimento no mercado, possibilitando destacar as formas pelas quais se deseja competir em uma economia globalizada.

4.1.1 Macroambiente

O macroambiente está em constante mudança devido as forças externas que o regem, e em função dessas forças uma série de tendências podem surgir, entre estas pode-se citar as forças demográficas, econômicas, naturais, tecnológicas, políticas e culturais (ROCHA, 2003).

Dentro deste panorama o setor farmacêutico é uma das indústrias mais globalizadas e uma das mais antigas no processo de difusão da produção e comercialização por todo o mundo, iniciada ainda na década de 20 do século passado.

A cadeia farmacêutica transforma, em um primeiro passo, intermediários químicos e extratos vegetais em princípios ativos, denominados farmoquímicos ou insumos farmacêuticos, os quais, em seguida, são convertidos em medicamentos finais para o tratamento e prevenção de doenças (CAPANEMA, 2006).

Uma boa maneira de entender a estrutura da cadeia produtiva da indústria farmacêutica tem como base a proposta de classificação dos seus estágios evolutivos, elaborada pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal) e apresentada na figura 14 (PALMEIRA FILHO et al., 2003).

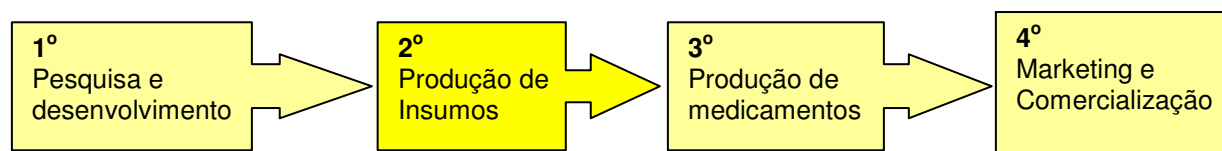


Figura 14 – Estrutura da cadeia produtiva da indústria farmacêutica em estágios evolutivos.

As grandes multinacionais da indústria farmacêutica operam nos quatro estágios e estão distribuídas pelos mais diversos países, de acordo com a infra-estrutura existente e com suas estratégias globais. No Brasil, a maioria das subsidiárias das multinacionais opera no terceiro e no quarto estágios e algumas no segundo (FRENKEL, 2002).

As empresas de capital nacional, na sua grande maioria, também operam no terceiro e quarto estágios, existindo algumas no segundo e muito poucas atuando no primeiro estágio (FRENKEL, 2002).

Entre os setores produtivos a indústria farmacêutica tem se destacado como uma das mais inovadoras, com empresas multinacionais de grande porte capazes de estimular e incorporar aos seus produtos os principais avanços de ponta, ocorridos nas ciências biomédicas, biológicas e químicas. A contrapartida verifica-se nos resultados econômico-financeiros dessas empresas, colocando-as entre as mais rentáveis em escala global. Essa posição conquistada tem sido defendida de forma agressiva por meio da criação ou manutenção de barreiras de entrada, principalmente pelo uso extensivo dos direitos monopólicos do período de patente, do processo de reestruturação empresarial, mediante fusões e aquisições, e do crescente rigor, referendado pelos órgãos regulatórios nacionais ou supranacionais, nas exigências sanitárias, na qualidade das instalações e na confiabilidade dos produtos (CAPANEMA, 2006).

A indústria farmacêutica mundial é composta por mais de 10 mil empresas e apresenta um faturamento anual superior a US\$ 200 bilhões (IMS Health). Os EUA são, ao mesmo tempo, o maior produtor e consumidor desse mercado. Grandes multinacionais exportadoras estão sediadas na Suíça, Alemanha, Grã-Bretanha e Suécia. A Bélgica, Dinamarca e Irlanda também apresentam superávits em suas balanças comerciais de medicamentos. Por outro lado, países do Leste Europeu, Coreia, Austrália, Itália, Finlândia, Noruega e Japão são basicamente importadores de substâncias (IMS Health).

As oito maiores empresas farmacêuticas mundiais contribuem com cerca de 40% do faturamento mundial em um processo de concentração crescente. Cinco das oito maiores indústrias farmacêuticas mundiais são norte-americanas, a Bristol Myers Squibb, a Johnson & Johnson, a Merck, Pfizer e a Abbott Labs (CAPANEMA, 2006).

No Brasil, a indústria farmacêutica começou a se estruturar na década de 1930, ainda que na época a produção local fosse pequena e dependente de importações de insumos. Durante a Segunda Guerra Mundial, os países exportadores estavam envolvidos no conflito e direcionando todos os seus esforços para a fabricação de material bélico. O Brasil viu-se obrigado, então, a intensificar sua produção de medicamentos (MAGALHÃES, 2003).

No final dos anos 1950, diversos representantes da indústria farmacêutica instalaram-se no País, contribuindo para que na década seguinte cerca de 600 empresas estivessem em atividade. Por conta das indefinições regulatórias, das exigências burocráticas e das dificuldades econômicas, nos anos 1980 o número de empresas farmacêuticas operantes caiu para aproximadamente 400 (MAGALHÃES, 2003).

Os anos 1990, marcados pela liberação de preços e pelo avanço do processo de globalização, trouxeram novos ares à indústria farmacêutica no Brasil, que chegou ao 7º lugar no mercado mundial. Em 1997, por exemplo, ela faturou cerca de 8,5 bilhões de dólares. Nesse período, as empresas vinham ganhando escala e se modernizando, especialmente em relação ao seu parque industrial. A crise cambial de 1999, porém, prejudicou os planos de expansão do setor e fez o Brasil cair no ranking (MAGALHÃES, 2003).

Atualmente, cerca de 1100 empresas farmacêuticas atuam no País, entre laboratórios, importadoras e distribuidoras. Essas empresas oferecem ao consumidor brasileiro as mesmas terapias disponíveis em todo o mundo. E o

processo mundial de fusões abriu ótimas perspectivas de investimentos (FEBRAFARMA, 2006).

A indústria farmacêutica brasileira está entre as mais importantes do mundo. Segundo a Febrafarma (Federação Brasileira da Indústria Farmacêutica) em 2005, as vendas de medicamentos aos consumidores no Brasil atingiram R\$ 22,2 bilhões, ocupando a décima posição no mercado farmacêutico mundial.

Cabe ressaltar que, segundo a IMS Health, o mercado farmacêutico brasileiro movimentou R\$ 18,7 bilhões em 2005. A diferença entre os números da Febrafarma e do IMS Health pode ser atribuída às diferentes metodologias de obtenção de dados entre essas duas instituições. Enquanto as fontes da Febrafarma são as próprias empresas do setor, o IMS Health audita a rede de distribuidores e atacadistas, equivalendo a uma cobertura de 95% das farmácias instaladas no país.

O mercado farmacêutico brasileiro, sob o prisma da oferta, foi significativamente alterado nos últimos anos. As empresas nacionais que, em 2000, respondiam por cerca de 28,2% do valor das vendas de medicamentos, em março de 2005 já haviam aumentado sua participação para 40,6% (IMS HEALTH, 2006).

A estrutura da oferta na indústria farmacêutica nacional pode ser visualizada na Figura 15, sob a forma das participações de mercado (varejo, ou seja, vendas em farmácias) dos 12 principais concorrentes.

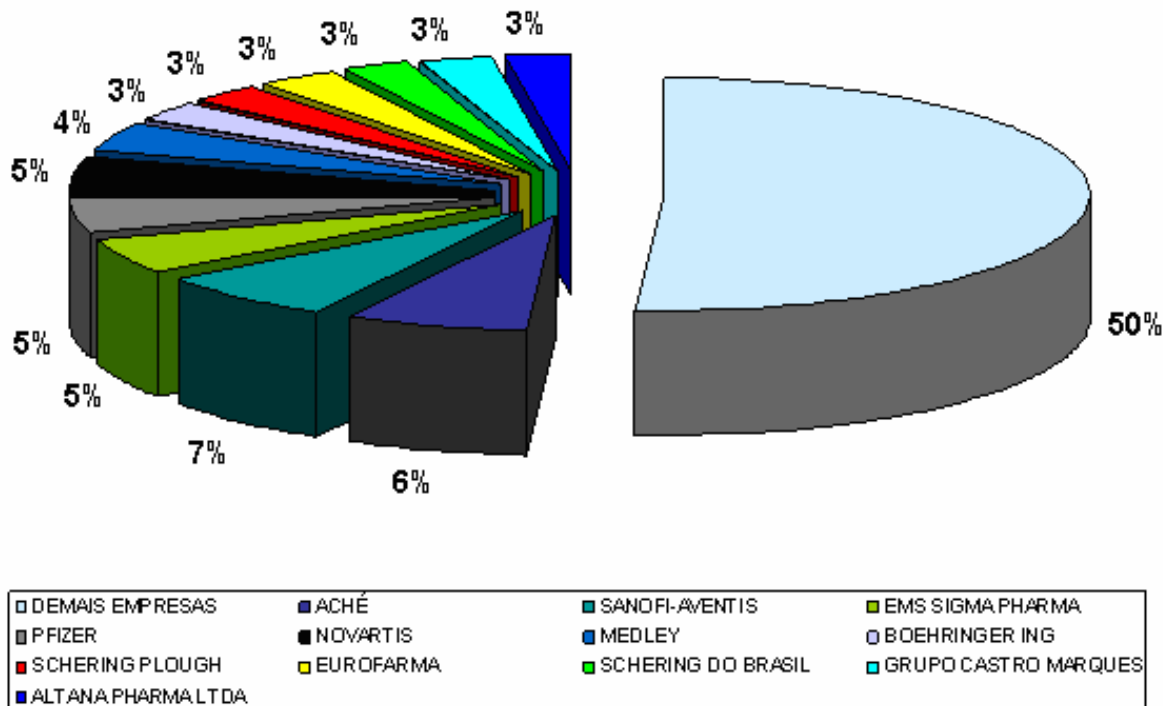


Figura 15 - Estrutura de oferta da Indústria Farmacêutica Brasileira em 2005.

Desse grupo, cinco empresas são de controle nacional, a saber: Aché, EMS Sigma Pharma, Medley, Eurofarma e Grupo Castro Marques (Biolab + União Química) (CAPANEMA, 2006).

Apesar de serem maioria, as companhias de capital brasileiro representaram 40,6% do faturamento do setor em 2005. Essa participação vem aumentando desde a entrada dos medicamentos genéricos em 2000.

Outro segmento que tem apresentado crescimento significativo, mas que não tem o peso dos genéricos é o de fitoterápicos. Esse mercado tem apresentado expansão média de 5% ao ano desde o fim dos anos 90. Embora a taxa seja elevada, o seu faturamento ainda é pequeno, pois se estima que anualmente as vendas de fármacos à base de plantas atinjam cerca de R\$ 400 milhões. Estima-

se que esse mercado tenha capacidade para movimentar US\$ 1 bilhão em 2010. (CAPANEMA, 2006).

Os medicamentos fitoterápicos são obtidos a partir de partes de plantas. Qualquer produto de origem vegetal com propriedades terapêuticas pode ser chamado de fitoterápico, mas só os submetidos a testes clínicos e aprovados pelos órgãos reguladores são considerados medicamentos.

O uso de vegetais para o tratamento de doenças é conhecido há muito tempo por diversos povos. A indústria farmacêutica aliou a esse conhecimento popular a tecnologia e grandes investimentos para a produção de medicamentos. Eles apresentam a mesma segurança que os medicamentos tradicionais, que são obtidos a partir da síntese química.

A fragilidade do setor produtivo de medicamentos no Brasil reflete-se em sua balança comercial que vem apresentando sucessivos saldos negativos. A Figura 16 mostra a gravidade dessa situação. Embora a taxa de crescimento das exportações, a partir de 1997, tenha se mantido acima da taxa de crescimento das importações, a diferença nos níveis é muito grande, sendo as importações cerca de quatro vezes superiores às exportações, implicando em uma desnacionalização do mercado brasileiro de farmoquímicos, insumos e adjuvantes (FEBRAFARMA, 2006).

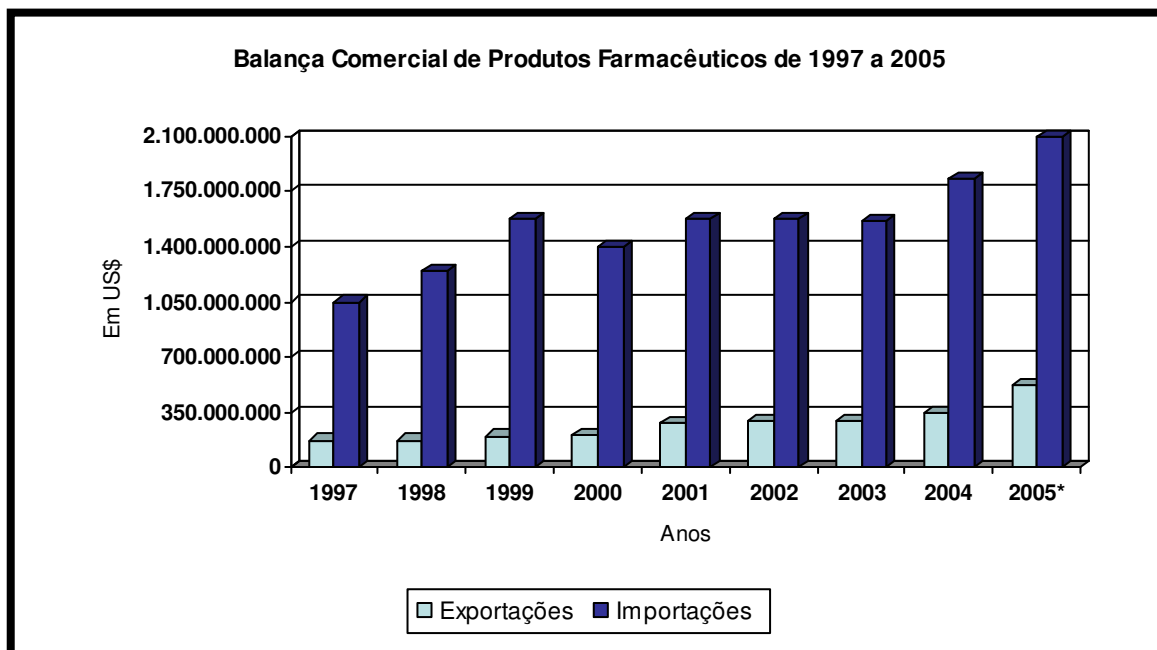


Figura 16 – Balança Comercial de Produtos Farmacêuticos de 1997 a 2005.

Pode-se notar que, apesar da maior participação das empresas nacionais no mercado, o déficit na balança continua aumentando, fato que indica que ainda é preciso estruturar melhor a cadeia para gerar resultados positivos na balança comercial do setor.

Neste contexto, a análise das características da indústria farmacêutica no mundo e os aspectos mercadológicos desse segmento no Brasil deixam evidente a dependência externa e a oligopolização, principalmente no que se refere aos setores evolutivos 1 e 2 da cadeia produtiva, com predomínio de empresas de caráter multinacional, refletindo uma tendência mundial.

Numa análise global, pode-se afirmar que o setor farmacêutico brasileiro está voltado para a farmacotécnica, ou seja, as empresas, principalmente estrangeiras, importam a matéria prima pronta, produzindo no Brasil apenas o medicamento.

São poucas as iniciativas no país em investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos neste setor.

Este panorama é crítico na medida em que:

- Todas as empresas farmacêuticas mundiais realizam vultosos investimentos em pesquisa e desenvolvimento como parte integrante de sua estratégia competitiva, visando constante lançamento de novos produtos, principalmente medicamentos éticos patenteados, condição fundamental para manter suas parcelas de mercado e conquistar outras. Dessa forma, gastos com P&D chegam até a 20% do faturamento das empresas do setor.
- Por não investir em novos produtos, o país perde uma oportunidade única de participar num mercado mundial estimado em centenas de bilhões de dólares anuais. O potencial de mercado para cada nova droga lançada é conservativamente estimado entre 250 milhões a 1 bilhão de dólares.
- A dependência tecnológica nacional torna-se total em áreas sensíveis como saúde humana.
- Contraditoriamente, temos hoje no país um potencial incalculável representado pela biodiversidade, até agora a principal fonte de compostos de partida no desenvolvimento de novas drogas.

Neste sentido, a descoberta de novas drogas envolve alta tecnologia e a conseqüente necessidade de pessoal altamente qualificado para a pesquisa e o desenvolvimento de novos princípios ativos e conseqüentemente, investimentos vultosos e de longo prazo. O desenvolvimento de uma nova droga envolve altos custos e pode requerer de 10 a 15 anos de pesquisas até sua introdução no mercado.

Ciente do panorama atual dessa indústria no país, o governo federal incluiu a cadeia produtiva farmacêutica como um dos alvos de prioridade para sua Política Industrial. Em maio de 2003, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) instalou o Fórum de Competitividade da Cadeia Produtiva Farmacêutica com o objetivo de incrementar a produção de medicamentos e fármacos, bem como facilitar o acesso da população a medicamentos distribuídos pelo Ministério da Saúde (MS) e em maio de 2004 foi estruturado o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica (Profarma) (CAPANEMA,2006).

Em 2005, o Profarma já apresentava seus primeiros sinais de sucesso, superando as expectativas existentes na ocasião de sua criação. Em julho de 2005, a carteira do programa já contava com 17 operações diretas, nos diversos níveis do processo de tramitação de projetos no BNDES, que representavam R\$ 456 milhões de apoio financeiro. Nesse momento, realizou-se uma revisão do programa para identificar a existência de lacunas que, porventura, estivessem impedindo o apoio a importantes segmentos e nichos da cadeia farmacêutica.

As micros e pequenas empresas enfrentavam, até então, algumas dificuldades para acessar os recursos do Profarma, principalmente aquelas de base tecnológica, por operarem com ativos intangíveis, oriundos do conhecimento e, conseqüentemente, não disporem de ativos reais exigidos em garantia ao financiamento. Esse grupo de empresas, que hoje se encontra operando tanto em incubadoras quanto fora delas, vinha recorrendo ao BNDES em busca de apoio financeiro sem êxito, a despeito de apresentarem projetos meritórios e estratégicos para as empresas ou mesmo por esbarrarem nas normas e limites vigentes em termos de constituição de garantias reais e políticas de crédito. Como pode ser constatado na Tabela 14, a grande maioria das empresas atuantes na cadeia farmacêutica no país é de pequeno porte (CAPANEMA, 2006).

Tabela 14 – Distribuição das Empresas da Indústria Farmacêutica por porte, classificado por número de empregados sendo: Micro empresa de 0 a 9 empregados, Pequena empresa de 20 a 99, Média empresa de 100 a 499 e Grande acima de 500 empregados.

Porte das empresas	Número de empresas	%
Grande	20	1,9
Média	112	10,4
Pequena	257	23,9
Micro	688	63,9
Total	1.077	100

Fonte: CAPANEMA, 2006.

Um fator importante para a indústria farmacêutica no Brasil reside no crescimento dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novos medicamentos. Desde a aprovação da Lei de Patentes, em 1996, há uma tendência de mudança no comportamento das empresas brasileiras em investir em P&D, principalmente no desenvolvimento de fitoterápicos. As multinacionais aprovaram a nova regulamentação e o país pôde, se comparado com outros países que não implementaram uma lei nos mesmos moldes, ter uma maior disposição das empresas em investir nessa área. O Brasil tem se destacado na área de pesquisa clínica. Muitas multinacionais têm sido atraídas pelo potencial oferecido pela qualidade das universidades, instituições e hospitais brasileiros. Todavia, os investimentos em P&D ainda são irrisórios se comparados aos volumes gastos pelos países desenvolvidos (CAPANEMA, 2006).

A indústria farmacêutica mundial é a que mais investe em pesquisa e desenvolvimento (P&D) injetando US\$ 36 bilhões ao ano nessa atividade. No âmbito nacional a indústria farmacêutica fez investimentos de US\$ 714,3 milhões em 2007, segundo levantamento da Federação Brasileira da Indústria Farmacêutica (Febrafarma). O valor, que compreende laboratórios nacionais e

estrangeiros responsáveis por 80% do faturamento da indústria, foi 18% maior do que o previsto em 2006.

No que se refere especificamente a *Aloe barbadensis* M., segundo dados da IASC (2008), existem no mundo 23.589 hectares de cultivo da planta, onde, 19.119ha estão no continente americano, 4.170ha na Austrália e Ásia e 300ha na África. No que se refere ao cultivo especificamente no continente americano, 10.700ha estão no México, 3.500ha na República Dominicana, 3.400ha na Venezuela, 649ha nos Estados Unidos da América, 520ha na Costa Rica, 200ha Guatemala, 100ha na Argentina e 50ha no Brasil.

A indústria da *Aloe barbadensis* M. mundial apresenta, segundo a IASC (2008), faturamento anual superior a U\$ 123,5 milhões e potencial de produção em U\$ 997 milhões. O continente americano destaca-se como maior produtor e consumidor de produtos a base do gel da planta, sendo responsável por 62% do faturamento anual, seguido da Austrália e Ásia, com 38%.

No Brasil a indústria da *Aloe barbadensis* M., incluindo nesta análise toda a cadeia produtiva da planta, começou a se estruturar na última década. Atualmente no Brasil, encontram-se em atividade somente quatro empresas de significativa importância no cultivo e na produção de insumos a base de *Aloe vera* L., fato este que corrobora com a inicialidade deste negócio no panorama em questão.

A *Aloe barbadensis* M. neste contexto, mostra-se como uma forte alternativa de expansão deste setor, uma vez que esta planta apresenta muitas possibilidades para a geração de recursos como, a produção de insumos para a indústria farmacêutica e cosmética.

4.1.2 Legislação específica

A Agência de Vigilância Sanitária, ANVISA, do Ministério da Saúde, conceitua Insumo farmacêutico como, droga ou substância aditiva ou complementar de qualquer natureza, destinada ao emprego em medicamento.

As resoluções citadas abaixo regulamentam a fabricação e comercialização dos insumos farmacêuticos no Brasil:

- RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº. 249, DE 13 DE SETEMBRO DE 2005. Determina a todos os estabelecimentos fabricantes de produtos intermediários e de insumos farmacêuticos ativos, o cumprimento das diretrizes estabelecidas no REGULAMENTO TÉCNICO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS E INSUMOS FARMACÊUTICOS ATIVOS.

- RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº. 204, DE 14 DE NOVEMBRO DE 2006. Determina a todos os estabelecimentos que exerçam as atividades de importar, exportar, distribuir, expedir, armazenar, fracionar e embalar insumos farmacêuticos o cumprimento das diretrizes estabelecidas no Regulamento Técnico de Boas Práticas de Distribuição e Fracionamento de Insumos Farmacêuticos.

- RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 30, DE 15 DE MAIO DE 2008. Dispõe sobre a obrigatoriedade de todas as empresas estabelecidas no país, que exerçam as atividades de fabricar, importar, exportar, fracionar, armazenar, expedir e distribuir insumos farmacêuticos ativos, cadastrarem junto à ANVISA todos os insumos farmacêuticos ativos com os quais trabalham.

4.1.3 Concorrentes potenciais

Para a identificação dos potenciais concorrentes no setor de produtos a base de *Aloe vera*, desenvolveu-se um estudo de abrangência nacional com intersecção no mercado internacional, onde foram coletadas informações sobre produtos similares e preços praticados.

O levantamento de informações deu-se através de coletas de informações com representantes comerciais e em sítios da internet.

No Brasil encontra-se em atividade quatro empresas de significativa importância na produção de insumos a base de *Aloe vera*, a Herbarium Laboratório Botânico, a ProAloe - Comércio de Produtos da Natureza Ltda, a Naturama e a JCB – Jungconsult do Brasil Ltda, sendo a última a de maior importância para o cenário estudado.

- Herbarium - Laboratório Botânico.

Fundado em 1985, o Herbarium Laboratório Botânico ao longo desses 21 anos, firmou sua excelência no segmento da fitoterapia. Sempre inovador no lançamento de produtos, o Herbarium foi a primeira empresa do setor a trazer para o Brasil as principais tendências mundiais em fitoterápicos que promovem a qualidade de vida e o bem-estar. Hoje, o Herbarium é o maior laboratório brasileiro especializado em medicamentos fitoterápicos e líder no mercado em que atua. O laboratório produz o Aloe Gel, produto a base de gel de babosa utilizado no tratamento de queimaduras de 1º e 2º graus, queimaduras do sol, ulcerações causadas pelo frio, pequenas irritações e escoriações da pele.

Contato:

Av. Santos Dumont, 1111
Roça Grande – Colombo - Paraná
CEP: 83403-500
Telefone: +55 41 2104 5400
Fax: +55 41 2104 5599
E-mail: contato@herbarium.net
Site: www.herbarium.net

- ProAloe - Comércio de Produtos da Natureza Ltda.

A ProAloe é uma empresa localizada em Porto Alegre/RS, fundada em 1998, distribuidora de produtos, à base de Aloe vera (babosa), para saúde e beleza. Os produtos ProAloe são processados a partir do gel extraído do interior das folhas frescas e inteiras de Aloe vera. A ProAloe possui nove linhas de produtos a base de Aloe vera, a saber, sucos de Aloe, cosméticos especiais, proteção solar, higiene, cosméticos para o rosto, cosméticos para o corpo, cosméticos para o cabelos, cosméticos para o lábios e cosméticos para o homem.

Contato:

Av. Presidente Franklin Roosevelt, 1241 – loja 03
Porto Alegre – Rio Grande do Sul.
CEP: 90230-002
Telefone: +55 51 3395 1978
E-mail: proaloe@proaloe.com.br
Site: www.proaloe.com.br

- **Naturama** - Industria e Comércio de Produtos Agropecuários Ltda.

A Naturama é uma empresa localizada em Paulo Lopes/SC. Atualmente a linha Naturama oferece ao mercado o Suco Natural de Babosa e a Vitamina C sabor Aloe vera e Pêssego, como complementos alimentares.

Contato:

Rua Clemente Róvere, 71

Centro – Florianópolis – Santa Catarina

CEP: 88020-340

Fone: +55 48 223 3265

Fax: +55 48 223 3419

E-mail: naturama@naturamaonline.com.br

Site: www.naturamaonline.com.br

- **JCB** – Jungconsult do Brasil produtos naturais Ltda.

JCB é a maior produtora de Aloe vera da América do Sul, sendo uma das únicas empresas do mundo a dominar todo o processo, desde o cultivo das plantas através do sistema orgânico, até a elaboração de concentrados de diferentes tipos para as mais variadas aplicações nas indústrias de produtos alimentícios, farmacêuticos e cosméticos.

Dentre as matérias primas produzidas destaca-se o Aloe Vera Pó Freeze Dried 200:1 (R\$ 290,00/Kg), obtido a partir do gel claro e cristalino de folhas frescas de Aloe Vera, através de um processo secagem a frio (liofilização). Este produto é adequado para uso em cosméticos, alimentos, bebidas e fármacos. É comercializado em recipientes plásticos de 250g e 500g ou tambores de fibra contendo sacos plásticos selados de 5kg ou 20kg.

Contato:

Rodovia BR 282, Km 131

Vila Nei – Bom Retiro – Santa Catarina.

CEP: 88680-000

Telefone: +55 49 3277 0166

Fax: +55 49 3277 1181

Site: www.jungconsult.com.br

No âmbito nacional não consta nenhuma indústria ou laboratório que produza ou utilize o insumo farmacêutico tratado nesta dissertação, portanto, a produção deste insumo, considerando este panorama, é tratada como inovação neste mercado.

Considerando o mercado externo, o nível de concorrência torna-se mais intenso, uma vez que neste panorama encontram-se as principais indústrias especializadas na manufatura da *Aloe vera* e seus derivados. Dentre estas podemos citar a Vera.Plus, a Hunan Nature Pharmaceutical Co. Ltd., a Xi'an Aloe Vera Trading, a Witapharma International Limited, a Terry Laboratories, a Forever Living Products, a DelSite Laboratories (Carrington Labs).

- Vera.PLUS - Gestão & Investimentos S.A.

A Vera.PLUS é uma empresa Portuguesa totalmente dedicada à produção, processamento e venda de matéria-prima derivada da Aloe Vera para as indústrias de higiene, cosmética, alimentar e farmacêutica. A estratégia de marketing da Vera.PLUS é focalizada no fornecimento de matéria-prima de Aloe Vera pura e fresca de alta qualidade. A empresa fornece o Gel estabilizado (95% de *Aloe barbadensis* Miller e 5% de água) e está igualmente apta a fornecer toda uma variedade de produtos finais de Higiene e Cosmética à base de Aloe Vera. A

Vera.PLUS diferencia-se pelo rigoroso tratamento e acompanhamento desde a plantação à colheita da matéria-prima, bem como, em todas as fases do processamento do Gel.

Contato:

Avenida V3 – Edifício Amarílis

Praia da Rocha – Faro - Portugal

Fone: +351 961 731 209

Fax: +351 282 418 023

E- mail: igr@veraplus.pt

Site: www.gelaloeveraplus.com

- Hunan Nature Pharmaceutical Co., Ltd.

A Hunan Nature Pharmaceutical Co. Ltd. possui a maior plantação de Aloe vera da China, figura entre as maiores empresas fabricantes de produtos de Aloe vera, com uma produção superior a 500 toneladas ano. A empresa produz o Aloe Vera Extract, designado gel de Aloe vera e o suco de Aloe vera.

Contato:

No 588 – West Hutang Road

Fenghuangyuan – Yongzhou,

425000 – Hunan – China

Fone: +86 746 2851128

Fax: +86 746 2851129

E-mail: nature@hunannature.com

Site: www.hunannature.com

- Xi'an Aloe Vera Trading Co., Ltd.

Xi'an Aloe Vera Trading é uma empresa chinesa fornecedora de extratos de Aloe vera. A empresa destaca-se como produtora do Aloe Vera Pó (Freeze Dried e Spray Dried), fração derivada integralmente do gel de Aloe.

Contato:

Xi'na – Shaanxi – China

Fone: +86 298 4621103

Fax: +86 298 4621100

Site: company-catalog.info/Details/10150933/China/Xi_An_Aloe_Vera_Trading_Co_Ltd_

- Witapharma International Limited

A Witapharma International Limited caracteriza-se pela produção de matérias primas de alta qualidade, a empresa fornece mais de 160 tipos de extratos botânicos para as indústrias cosmética, alimentar e farmacêutica. A empresa produz o gel de Aloe vera estabilizado, o suco e o Aloe Vera Pó (Freeze Dried e Spray Dried). Os produtos são exportados para a Europa, Brasil, Austrália, Nova Zelândia, Coréia, Taiwan entre outros.

Contato:

33 Renmin Road – Dalian- China.

116001

Fone: +86 411 82648031

Fax: +86 411 82648301

E- mail: info@witapharma.com

Site: www.witapharma.com

- Terry Laboratories

Terry Laboratories configura entre as maiores fabricantes de extratos de Aloe vera do mundo, empresa fundada em 1973, localizada em Melbourne (U.S.A.), possui representantes em mais de 60 países.

Contato:

390 North Wickham Road, Suíte F

Melbourne – Fl – U.S.A.

32935-8647

Fone: +13 212591630

Fax: +13 212420625

E-mail: aloe@terrylabs.com

Site: www.terrylabs.com

- Forever Living Products

A Forever Living Products foi fundada em 1978, caracteriza-se como uma empresa multinacional e figura entre as maiores empresas mundiais no cultivo, beneficiamento e distribuição de produtos a base de Aloe vera. Possui mais de 7.5 milhões de distribuidores em todo mundo e abrange o mercado de mais de 105 países. A Forever Living alcançou em 2007 um volume de vendas superior a U\$ 2.1 Bilhões.

No Brasil, a companhia atua desde 1996. A grande aceitação de seus produtos fizeram com que a Forever Living Brasil atingisse em 2007 o 3º lugar em vendas no mundo. A matriz brasileira da Forever Living Products fica localizada em Botafogo, Rio de Janeiro (RJ).

A empresa atende seus Distribuidores em todo o território nacional e já conta com

filiais estabelecidas em Belém (PA), Belo Horizonte (MG), Cuiabá (MT), Curitiba (PR), Joinville (SC), Natal (RN), Porto Alegre (RS), Recife (PE), Ribeirão Preto (SP), São Paulo (SP) e Salvador (BA).

Contato:

Filial Rio de Janeiro – Botafogo

Fone: +55 21 3957 0010

E-mail: vendas@foreverlivingbrasil.com.br

Site: www.flpbr.com.br

- DelSite Laboratories

DelSite Laboratories (Carrington Labs), produz a maior parte dos bio-ativos a partir da *Aloe vera* L. em todo o mundo. Com quase US \$ 100 milhões gastos em pesquisa, a DelSite vem identificando e patenteando diversos insumos com base na *Aloe vera*. A DelSite caracteriza-se com a única empresa a produzir um insumo com base na fração polissacarídica da *Aloe*. A DelSite domina o conhecimento de toda a cadeia produtiva da *Aloe vera*, do cultivo da planta a fabricação de produtos acabados tais como bebidas funcionais, géis, cremes e fármacos.

Em 31 de julho de 2008, a DelSite anunciou a venda da divisão Carrington referente a fármacos para a Medline Industries. Como resultado do acordo de venda, a DelSite deixará de fabricar, vender ou distribuir qualquer Carrington utilizado no trato de feridas ou cuidados da pele. Todas as vendas desses produtos serão coordenadas pela Medline. A DelSite vai continuar a fabricar e comercializar *Manapol* e outras matérias-primas e produtos de consumo, que incluem o *SaliCept* e o *AloeCeuticals*.

Contato:

DelSite Biotechnologies, Inc.:

1505 Walnut Hill Lane - Irving, Texas 75038

Fone: (972) 717-5009

Fax: (972) 871-1132

E-mail: bpool@delsite.com

E-mail (América Latina): latinamerica@carringtonlabs.com

Site: www.delsite.com

Para a formação do preço final do insumo farmacêutico de interesse no presente trabalho usou-se como referencia o valor de mercado do Manapol, produzido pela divisão Carrington Labs (DelSite Laboratories).

O Manapol (Figura 17.a) produto 70% composto pela fração polissacarídica extraída do gel de Aloe vera através de processo similar ao utilizado neste trabalho, rica em acemanana, é comercializado em potes de 30 gramas com preço de U\$ 80,00, o que equivale a aproximadamente R\$ 176,00 (valor calculado considerando-se a cotação do dólar em R\$ 2,20). Projetando-se o preço encontrado para 1Kg de Manapol e considerando-se o volume de fração polissacarídica em 70%, obtemos o valor de R\$ 8.380,00.



Figura 17 - Fotos ilustrativas dos produtos produzidos pela divisão Carrington Labs (DelSite Laboratories), a saber, Manapol em pó (17.a) e Manapol em cápsula (17.b) que no momento não está sendo comercializado.

Como exemplo de produto de maior valor agregado produzido a partir do insumo farmacêutico pode-se citar a Acemannan Immunostimulant fabricado pela divisão Carrington Labs (linha veterinária).

A Acemannan Immunostimulant (Figura 18) produto composto 100% por acemanana purificada, é comercializado em kits contendo 4 frascos com 10 mg/unidade de Acemannan Immunostimulant e 4 frascos de 10 mL/unidade de diluente com preço de U\$ 30,00, o que equivale a aproximadamente R\$ 66,00 (valor calculado considerando-se a cotação do dólar em R\$ 2,20). Projetando-se o preço encontrado para 1Kg, obtemos o valor de R\$ 1.650.000,00.



Figura 18 – Foto ilustrativa do kit (Acemannan Immunostimulant) produzido pela divisão Carrington Labs.

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) aprovou em dezembro de 2000 o uso da Acemannan Immunostimulant no tratamento de Fibrossarcoma em cães e gatos. O Fibrossarcoma é um tumor maligno do tecido

conjuntivo, como ossos, músculos e cartilagens. Normalmente estes tumores não respondem bem a quimioterapia convencional e a remoção cirúrgica torna-se difícil pela evasividade do tumor. O tratamento com a Acemannan Immunostimulant torna as bordas do tumor mais definidas, facilitando a remoção cirúrgica (RAMAMOORTHY et al. 1998).

Devido à gama de aplicações na área terapêutica, os produtos à base de *Aloe barbadensis* M. vêm apresentado forte tendência de expansão nos mercados nacional e internacional objetivando agregar valor à cadeia produtiva dos produtos manufaturados da planta, incentivar novos cultivos e alavancar interesse de empreendedores nesta área no Brasil.

4.2 ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA

4.2.1 Análise do processo de extração do insumo em macro-escala

Para efeitos de simulação de desempenho da viabilidade técnica, estão apresentadas a seguir algumas concepções da produção do insumo farmacêutico (Tabela 15). Torna-se importante nesta etapa do trabalho, as considerações a respeito do mercado e das logísticas adotadas. Tais premissas foram consideradas levando-se em conta o estudo da extração do insumo farmacêutico em escala de bancada e a estruturação do macromercado envolvido no negócio.

Tabela 15 – Número de folhas, massa da folha, preço médio do quilograma de folha, produção de gel, produção do insumo farmacêutico e valor estimado do insumo.

Concepções para a produção do Insumo Farmacêutico.	
Número de folhas (ano)*	500.000 folhas
Massa das folhas (ano)**	108.750 Kg (adota-se 217,5 g/folha)
Preço da folha*	R\$ 0,50 Kg
Produção em massa de gel (ano)**	67.500 Kg (adota-se 135 g/folha)
Produção em volume de gel (ano)**	48.750 L (adota-se 97,5 mL/folha)
Produção do insumo (ano)**	142 Kg (adota-se 0,284 g/folha)
Preço do insumo ***	R\$ 8.000,00 Kg

* Dados estimados de acordo com a produção e venda das folhas da empresa Naturama localizada no município de Paulo Lopes/ SC. ** Dado calculado de acordo com o estudo de extração do insumo farmacêutico em escala de bancada. *** Valor estimado de acordo com pesquisa e projeções de mercado.

Ao estudarmos a formação de preço do insumo farmacêutico devemos levar em consideração que os principais concorrentes deste segmento estão sediados nos Estados Unidos. Como exemplo podemos citar os produtos com base na fração polissacarídica da *Aloe Barbadensis* M. comercializados: Manapol, o Aloe Vera Acemannan capsule e o Carravet, fabricados pelo Carrington Laboratórios.

Avalia-se que o preço de venda do insumo farmacêutico na fábrica, estabelecido em função do preço médio praticado pela concorrência em uma visão bastante conservadora não deva ultrapassar o proposto na tabela 10.

Na determinação do estudo de viabilidade técnica de produção do insumo farmacêutico foram consideradas todas as etapas, desde a compra das folhas até a conclusão do processamento, quando o produto final encontra-se apto a comercialização. O processo como um todo pode ser representado de acordo com o fluxograma abaixo (Figura 19).

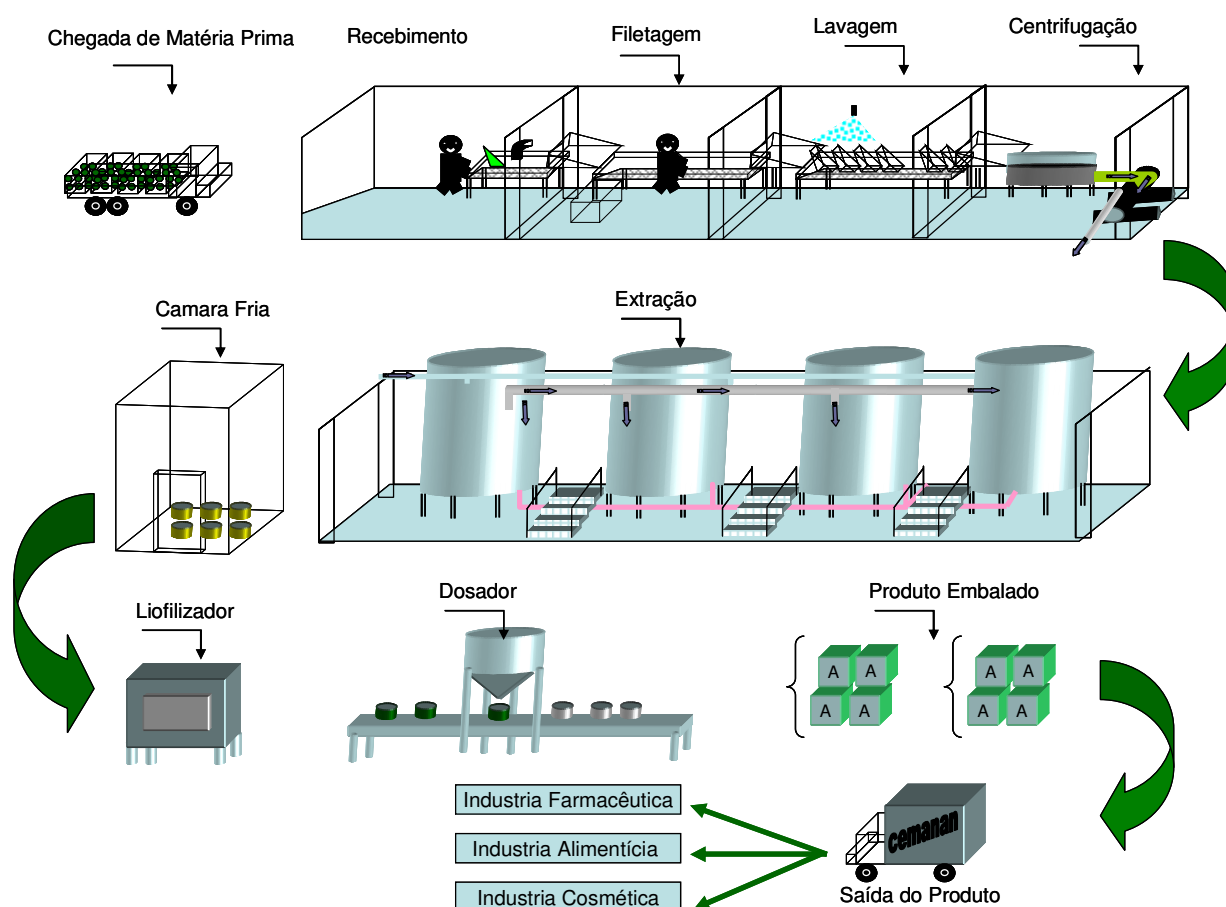


Figura 19 – Fluxograma visual – plano do processo produtivo do insumo farmacêutico de acordo com o estudo de viabilidade técnica e normas regulamentadoras da ANVISA.

Cada caminhão ao chegar a fábrica deverá ser devidamente identificado, anotando-se o peso da carga, as folhas deverão ser depositadas em local apropriado, protegido da incidência direta dos raios solares e com ventilação. O tempo de estoque das folhas não deverá ser superior a 48 horas. O local de recepção deverá apresentar a capacidade adequada à quantidade de folhas recebidas e depositadas.

O procedimento de lavagem deve ser realizado pouco tempo antes da filetagem, ou seja, retirada do gel da folha da planta. Nesta etapa a água utilizada na operação de lavagem das folhas deverá ser renovada de forma contínua, não sendo permitida, desta forma, a recirculação da mesma, sem que passe por sistema de recuperação adequado e que permita o seu retorno a potabilidade.

No processo de filetagem ocorre a retirada do parênquima clorofiliano, epiderme da folha, e exposição do parênquima de reserva. Este processo deverá ser realizado manualmente a uma taxa média de 2 folhas por operador no período de um minuto. A filetagem ocorre em sala reservada, equipada com bancadas de aço inoxidável e é realizada através de incisões longitudinais na epiderme inferior e superior da folha.

Torna-se necessário a lavagem do parênquima de reserva logo após a filetagem, esta operação deverá ser realizada rapidamente e preferencialmente com água gelada, esta etapa tem como objetivo a retirada das antraquinonas (aloínas) restantes no parênquima de reserva durante o processo de filetagem.

O homegenização e liquefação do parênquima de reserva deverá ser realizada em uma bateadeira semi - industrial, nesta etapa deve-se adicionar solução alcoólica (25%) para a quebra da emulsificação do gel.

Após a liquefação torna-se necessário a centrifugação e filtração do gel, este procedimento tem como objetivo assegurar que o gel não contenha as fibras do

tecido parenquimatoso. A centrifugação é um processo de separação em que a força centrífuga gerada pela rotação da amostra é usada para sedimentar as fibras que compõem parte do parênquima de reserva da babosa.

O setor de extração do insumo farmacêutico deverá estar dotado de quatro tanques extratores de capacidade individual superior a sete mil litros, estes tanques se possível devem possuir agitação suave em vórtice. A sala de extração deverá possuir sua temperatura controlada, observando-se o parâmetro máximo de 16 °C.

O insumo farmacêutico após floculação (24 horas) deverá ser retirado do tanque com auxílio de uma peneira, o mesmo deverá ser prensado e rapidamente lavado em água gelada (temperatura máxima de 5 °C) para a retirada do álcool remanescente.

Após a retirada do álcool o insumo é levado para uma câmara fria e posteriormente para o liofilizador. Na liofilização o produto congelado a uma temperatura abaixo de -20°C é submetido a uma pressão muito baixa (alto vácuo), fazendo com que a água, que foi transformada em gelo, sublime, ou seja, passe diretamente do estado sólido para o estado gasoso, resultando num produto final com uma estrutura porosa livre de umidade e capaz de ser reconstituído pela simples adição de água. Este processo deverá ser realizado em um liofilizador semi-industrial com capacidade de retirada de 30 Kg de gelo por ciclo de 24 horas. O processo de liofilização permite ao produto final uma estocagem por um longo período de tempo a temperatura ambiente, a legislação brasileira permite dois anos de validade.

Seguido a liofilização, que se desenvolve em um período de três dias em média, ocorre o envase do insumo em máquina dosadora semi – automática e posterior armazenamento, sugere-se que o insumo seja envasado em potes plásticos opacos na quantidade máxima de 50 gramas.

Um prospecto da estrutura física de uma unidade industrial para extração do insumo farmacêutico pode ser visualizado na figura 20. Este prospecto esboça as principais áreas do processo bem como o sentido de fluxo de materiais e pessoas.

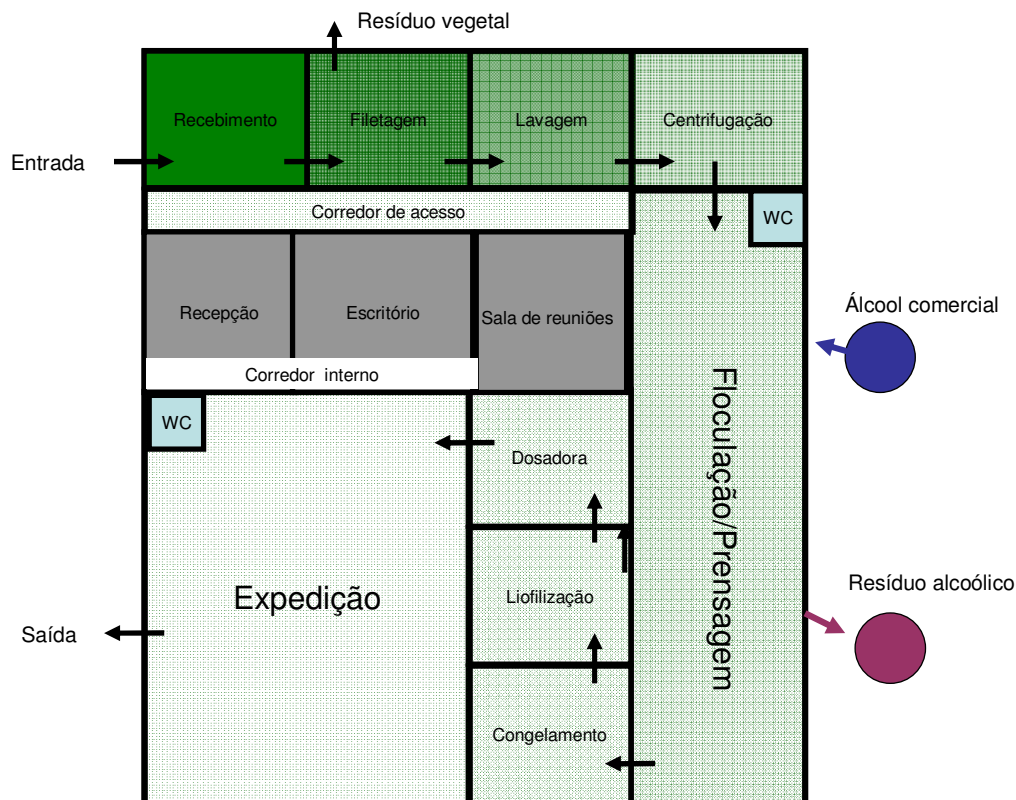


Figura 20 - Prospecto da estrutura física de uma unidade industrial para extração do insumo farmacêutico de acordo com normas regulamentadores da ANVISA.

Sendo o resíduo alcoólico um subproduto importante no processo de produção do insumo, cerca de 146.250 Litros/ano, torna-se interessante que este estudo indique alguns possíveis destinos para este resíduo. Assim, preconiza-se o uso do resíduo alcoólico como catalisador no processo de fabricação de sabão ecológico, o qual recicla o óleo de cozinha utilizado em restaurantes e residências. Para efeito de estudo, recomenda-se a venda ou doação do resíduo alcoólico para entidades produtoras de sabão ecológico.

4.3 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

4.3.1 Estruturação dos custos de produção

Para proceder à análise econômico-financeira do empreendimento devem ser estabelecidos os condicionantes da estrutura produtiva. Desta forma, o grau de automatização e as características dos equipamentos são fatores determinantes para conceber a configuração ideal para a capacidade produtiva projetada.

Na construção da configuração serão especificados os investimentos em infraestrutura e equipamentos, assim como os custos de operação, diretos e indiretos, fixos e variáveis e as previsões de faturamento em função da capacidade produtiva instalada e a previsão de demanda dos produtos pelo mercado consumidor.

Torna-se importante ressaltar, que no Brasil, a área de custos deve obrigatoriamente seguir algumas normas, entre elas o Decreto – Lei número 1.598/77, que determina a maneira como as empresas devem tratar os custos de produção (BORGERT *et al.* 2007). Assim de acordo com esta norma o custo de produção de um determinado produto deve conter os gastos com:

- Insumos diretos, como matéria prima, embalagens, etc;
- Mão de obra na produção;
- Locação, ou aluguéis envolvidos na produção;
- Manutenção e reparo;
- Depreciação dos bens e equipamentos fabris;
- Amortização dos recursos de produção;
- Exaustão dos recursos naturais usados na produção.

Vale ressaltar que, os gastos ocorridos na fábrica são classificados como custos propriamente ditos, normalmente classificados como diretos, e muitos deles, como a matéria prima, classificados em variáveis. Os gastos ocorridos na administração do negócio dizem respeito as despesas do período que em geral são classificados como indiretas e quase sempre fixas (BORGERT et al. 2007).

Segundo os estudos do macromercado, existe um potencial anual e crescente de venda para os produtos farmacológicos, podendo, o produto em questão, insumo farmacêutico, se destinar a várias aplicações diferentes neste mercado. Por se tratar de um estudo com enfoque realista, considera-se que este mercado venha a ser conquistado paulatinamente, ao longo dos anos de atividade da empresa.

A tabela 16 especifica para cada setor do processo de produção, os equipamentos necessários, a quantidade a ser adquirida e seus custos de aquisição.

Tabela 16 – Relação de equipamento e investimentos necessários para o processo produtivo do insumo farmacêutico segundo estudo de viabilidade técnica.

INVESTIMENTO	Valor total
Setor de recebimento das folhas	R\$ 500,00
Balança	
Setor lavagem e filetagem das folhas	R\$ 1.000,00
Tanques comuns de concreto	
Mesa de inox e espátulas manuais	
Setor Estabilização	R\$ 1.000,00
Batedeira e baldes de aço inox – 500 L/ h	
Centrífuga e filtro	R\$ 10.000,00
Equipamento para retirada das fibras – 320L/ h	
Setor de extração do insumo farmacêutico	R\$ 6.000,00
Tanques de aço inox com agitação – 8.000 L/unidade	
Peneiras de aço inox	
Câmara Fria	R\$ 15.000,00
Liofilizador	R\$ 200.000,00
Setor de envase/empacotamento	R\$ 25.000,00

INVESTIMENTO	Valor total
Dosadora semi-automática	
Mesa em inox para dosadora semi-automática	
Bandejas plásticas	
Construção civil (reforma)	R\$ 50.000,00
Instalações (Hidráulica e elétrica)	R\$ 30.000,00
Projetos, montagens, divulgação e MRK	R\$ 100.000,00
TOTAL	R\$ 438.500,00

4.3.2 Análise do ponto de equilíbrio

O ponto de equilíbrio, também conhecido como ponto de ruptura ou ponto de nivelamento, nasce da conjugação dos custos totais com as receitas totais. Neste contexto os custos e as despesas fixas deverão ser totalmente absorvidos para que, a partir deste ponto, a empresa possa iniciar seu retorno do investimento com obtenção de lucro.

Para Martins (2003), o ponto de equilíbrio indica a capacidade mínima que a empresa deve operar para não ter prejuízo. É, portanto, a relação entre o volume de vendas e a lucratividade e determina o nível de vendas necessário para cobrir os custos operacionais. Ou ainda, é o ponto em que a empresa se equilibra, servindo também para mostrar a magnitude dos lucros ou perdas da empresa se as vendas ultrapassarem ou caírem para um nível abaixo desse ponto.

Para efeito da determinação do ponto de equilíbrio estarão sendo utilizados elementos simplificadores que se justificam numa análise de curto prazo, quais sejam o custo fixo, custo variável e preços (Tabela 17).

Tabela 17 – Estruturação dos custos fixos e variáveis para o processo produtivo.

CUSTOS FIXOS	Produção gel/ mês	Por ano
Custos Indiretos:		
Aluguel	1.500,00	18.000,00
Depreciação sobre equipamentos e instalações	3.987,50	47.850,00
Assessoria Contábil	500,00	6.000,00
Material de Limpeza	150,00	1.800,00
Material de Escritório	50,00	600,00
Sindicato/ entidades de classe	50,00	600,00
Imposto rural	30,00	360,00
EPI/ uniformes	50,00	600,00
Despesas bancárias	50,00	600,00
Seguros (1%)	398,75	4.785,00
Peças de reposição/ manutenção (1%)	398,75	4.785,00
Telefone Fixo	150,00	1.800,00
Internet	100,00	1.200,00
TOTAL	7.415,00	88.980,00
CUSTO VARIÁVEL		
Matéria Prima (R\$ 0,50 Kg – 500.000 folhas)	4.531,25	54.375,00
Embalagem (potes plásticos e rótulo em 1 cor – R\$ 0,05 a unidade de 5g para um total de 142 Kg/ano)	7,25	87,00
Álcool comercial 92,8% (48.750 L de gel e 292.500 L de álcool/ano) – R\$ 1,10 /L a granel + transporte.	13.406,25	160.875,00
Custos Indiretos:		
Água 0,5 m ³ /mês para produto + 5,5 m ³ /mês para produção (R\$ 1,99/m ³)	119,99	1.439,28
Energia Elétrica	500,00	6.000,00
Gastos Impostos (SIMPLES)/ IPI – 13%	12.306,67	147.680,00
TOTAL	38.286,35	459.436,28
CUSTO VARIÁVEL UNITÁRIO (por Kg de insumo)	3.235,46	
Cálculo para o processamento de 48.750 L/ano de gel de babosa e rendimento de 142 Kg/ano do insumo farmacêutico		
Faturamento estimado para o volume total de produção		1.136.000,00

O quadro dos colaboradores diretos e indiretos, o qual descreve a necessidade de funcionários da empresa pode ser visualizado na tabela 18.

Tabela 18 - Necessidade da mão-de-obra direta e indireta para o processo produtivo e logístico de vendas do insumo farmacêutico de acordo com o estudo de viabilidade técnica.

Colaboradores	Quantidade	Salário + encargos /mês	Valor anual
Mão-de-obra direta	03	R\$ 1.950,00	R\$ 23.400,00
Mão-de-obra indireta			
Responsável técnico	01	R\$ 1.800,00	R\$ 21.600,00
Secretária	01	R\$ 800,00	R\$ 9.600,00
Consultor de vendas	01	R\$1.500,00	R\$ 18.000,00
TOTAL		R\$ 6.050,00	R\$ 72.600,00

A partir dos dados apresentados nas tabelas 17 e 18 é possível identificar o ponto de equilíbrio do negócio, o qual está sendo apresentado na seqüência, de forma matemática e gráfica.

$$Q^* = \frac{CF}{mcu} = \frac{CF}{(p - v)} \quad \text{Eq. (2)}$$

$$R^* = Q^* \cdot p \quad \text{Eq. (3)}$$

Onde:

Q^* = Quantidade de produtos vendidos no ponto de equilíbrio

R^* = Faturamento no ponto de equilíbrio

mcu = Margem de contribuição unitária (margem média)

CF = Custo fixo + colaboradores = R\$ 13.465,00

p = Preço de venda estimado (preço médio/ Kg de insumo) = R\$ 8.000,00.

v = Custo variável unitário = R\$ 3.235,46

Desta forma tem-se que:

$$mcu = p - v = 8.000,00 - 3.235,46 = R\$4.764,54$$

$$Q^* = CF / mcu = 13.465,00 / 4.746,54 = 2,83 \text{ Kg / mês}$$

$$R^* = p \cdot Q^* = 8.000 \cdot 2,83 = R\$22.640,00 / \text{mês}$$

Representando graficamente, tem-se:

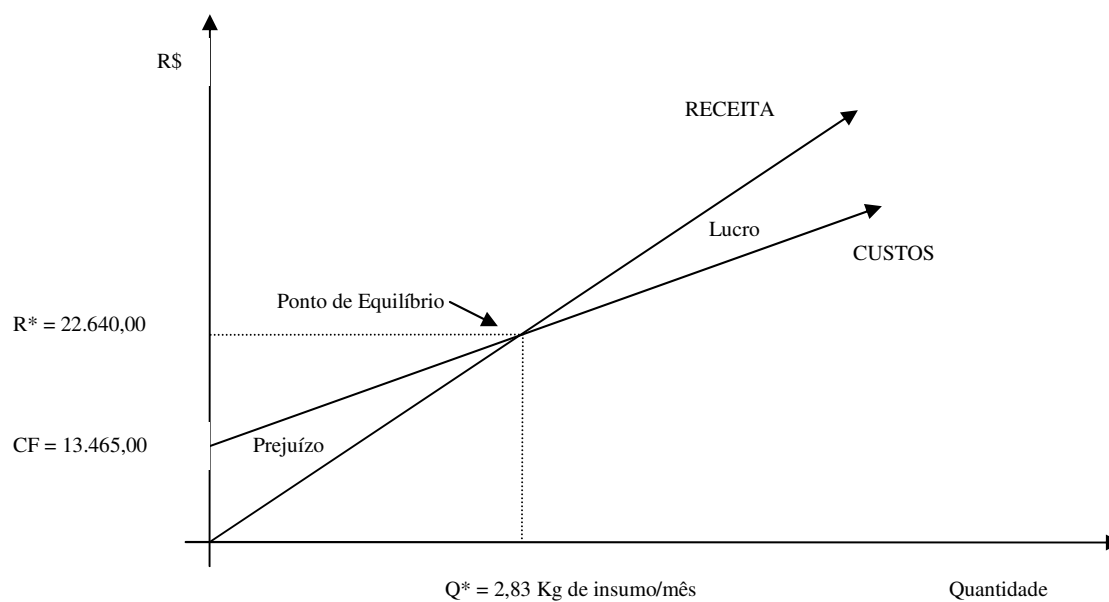


Figura 21 – Ponto de equilíbrio para produção e comercialização do insumo farmacêutico, sendo Q^* representado como o volume mínimo a ser comercializado ao mês e R^* o faturamento mínimo correspondente.

4.3.3 Análise de viabilidade e indicadores financeiros.

Uma análise de viabilidade determina se um negócio é realizável (viável) ou não. Segundo Martinovich (1996), analisar a viabilidade econômica e financeira de um negócio significa estimar e analisar as perspectivas de desempenho financeiro do produto resultante. As estimativas de orçamento para o negócio, bem como a análise de viabilidade técnica, servem para trazer uma estimativa dos níveis de preço final do produto, que o tornaria viável e cobriria os custos envolvidos.

No estudo da viabilidade econômica e financeira são definidos os principais indicadores financeiros para o negócio, tais como custo alvo do produto, as previsões de retorno do investimento e a análise de suas características, a saber, a taxa interna de retorno do investimento (TIR) e o *payback* (AMARAL et al., 2006).

A taxa interna de retorno do investimento (TIR) é comparada com a taxa mínima de atratividade (TMA), a qual equivale a taxa de remuneração que deve ser fornecida pelo negócio de modo que este iguale o seu investimento após um determinado período. Considera-se para efeito do negócio a TMA comparável a taxa Selic do período, logo, se o negócio gerar uma TIR superior a TMA este será considerado atrativo, ao contrário o negócio não será atrativo.

O *payback*, determina o número de períodos necessários para recuperar o capital investido. Esse indicador permite a administração da empresa, com base em padrões de tempo para o retorno do investimento, no tempo de vida esperado do ativo, nos riscos associados e na situação financeira, decidir pela aceitação ou rejeição do negócio (AMARAL et al., 2006).

A análise de viabilidade foi desenvolvida utilizando-se como base a planilha de cálculo demonstrada na tabela 19, a qual detalha todos os valores envolvidos no negócio em um período de um ano.

Tabela 19 – Planilha de cálculo para a análise de viabilidade do processo de extração e comercialização do insumo farmacêutico.

Itens listados	Valor/unid/anual	Comentários / Evidências
<i>INVESTIMENTOS FIXOS</i>		
Construção civil	50.000,00	Estimativa do investimento para reforma e adaptação de infra-estrutura
Equipamentos e Instalações	288.500,00	Valor orçado pelos fabricantes
Projetos Montagens e Campanha de MKT	100.000,00	Valor estimado em função da necessidade de desenvolvimento do projeto, das orientações do fabricante dos equipamentos e marketing .
Total	438.500,00	Representa o volume de investimentos para estruturar o processo.
Faturamento anual	1.136.000,00	Considerando um turno de trabalho com preço médio de venda de R\$ 8.000,00 /kg para produção de 142 Kg/ano
<i>CUSTOS ANUAIS</i>		
Matéria-prima	54.375,00	Valor médio praticado pelos fornecedores de folhas de babosa. Considerando a média de R\$ 0,50/Kg – 500.000 folhas/ano – 108.750 kg/ano.
Mão-de-obra indireta	21.600,00	Considerando 1 responsável técnico (R\$ 1.800,00) mais encargos.
Pessoal administrativo	27.600,00	1 secretária (R\$ 800,00) e 1 consultor de vendas (R\$ 1.500,00) mais encargos.
Seguros s/ Constr. Civil e eqptos	1,0%	Considerando o valor indicado de empresas de seguro para esta atividade. (% sobre o valor do investimento fixo)
Peças de reposição s/ eqpto e inst.	1,0%	Considerando-se o valor apontado pelos fabricantes.
Frete (s/ MP)	0%	Considera-se o frete pago pelos fornecedores.
Comissões vendas	0%	Não se considera comissões.
Impostos s/ vendas	13%	Sobre a receita mensal
Outros custos industriais diretos	160.962,00	Embalagens, álcool comercial – 146.250 L/ano – R\$ 1,10/L (inclui transporte - Km rodado) – Utilizado 2X.

Itens listados	Valor/unid/anoal	Comentários / Evidências
<i>CUSTOS ANUAIS</i>		
Outros custos industriais indiretos	18.000,00	Material de limpeza e EPI/uniformes.
Outras despesas fixas	23.760,00	Material de escritório, sindicato, imposto rural, despesas bancárias, telefone fixo e internet e aluguel.
Outras despesas variáveis	7.439,28	Energia e água.
<i>Despesas financeiras</i>		
Venda a prazo (ano)	3%	Estimativa do volume de vendas a prazo em 30 dias
<i>IMPLANTAÇÃO</i>		
Prazo análise	5 anos	Tempo definido para análise deste investimento.
Dias operação	252 dias	Dias do ano em que a empresa estará operando, descontando feriados e finais de semana. Considera-se os três primeiros meses do ano como referência de análise.
Taxa TMA p/ análise	13%	Taxa de mínima atratividade considerada para o investimento (Taxa Selic).
<i>GIRO PRÓPRIO</i>		
Dias faturamento (caixa)	45 dias	Estimativa para compor o capital de giro
Dias estoque (MP)	2 dias	Considerando o prazo máximo de armazenagem da matéria prima.
Dias estoque (PA)	720 dias	Considerando o prazo máximo de armazenagem do produto indicado pela Anvisa.
Dias para elaboração	3 dias	Prazo médio para o processamento.
Prazo médio fornecedores	90 dias	Estabelecendo prazo médio.
Prazo médio vendas prazo	45 dias	Estabelecendo prazo médio.
<i>FINANCIAMENTO</i>		
Valor financiado Invest. Fixo (- terreno) + adicional giro	70%	
Taxa de juros	8%	Média praticada pelo FINAME.

Itens listados	Valor/unid/anual	Comentários / Evidências
<i>FINANCIAMENTO</i>		
Carência	1 ano	Prazo máximo praticado pelo FINAME.
Amortização	5 anos	Prazo máximo praticado pelo FINAME.
<i>OUTRAS DESPESAS</i>		
Depreciação construções	20 anos	Prazo estipulado pra cálculo de depreciação das construções e benfeitorias.
Depreciação equipamentos e instalações	10 anos	Segundo os fabricantes, os equipamentos apresentam vida útil superior a 10 anos, considerando-se as manutenções executadas de forma correta.
Amortização despesa operacional	5 anos	Prazo estipulado para a recuperação das despesas operacionais.
Dividendos s/ lucro liq. Depois IR	50 %	Estimativa para o valor máximo sugerido como retirada dos sócios.
IR	6,0%	Valor estipulado para Simples Nacional.
Valor residual do investimento fixo	144.250,00	Estimativa de valor de mercado para os equipamentos após depreciação (10% ao ano em 5 anos)
Utilização capacidade por ano	60% para o ano 1, 70% para o ano 2, 80% para o ano 3, 90% para o ano 4 e 100% para os anos seguintes.	Capacidade instalada para 11,83 Kg/mês, equivalente a 142 Kg/ano

A análise de viabilidade econômico – financeira foi realizada com auxílio do Finansoft, um software desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina (Departamento de Engenharia de Produção). Este software fornece relatórios financeiros que auxiliam a tomada de decisão de empreendedores, estes relatórios encontram-se anexos a dissertação.

As taxas de rentabilidade e lucratividade bem como os indicadores financeiros TIR e *payback* fornecidos pelo *Finansoft* podem ser visualizados na tabela 20.

Tabela 20 – Indicadores financeiros para o negócio de extração e comercialização do insumo farmacêutico.

Indicador	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Faturamento anual	681.600,00	795.200,00	908.800,00	1.022.400,00	1.136.000,00
Lucratividade média	38,22 %	41,53 %	44,53 %	46,85 %	48,72 %
Rentabilidade média	33,10 %	150,86 %	144,86 %	140,19 %	137,29 %
Valor presente líquido (VLP) = 337.658,90					
Taxa interna de retorno do investimento (TIR) = 22,90 %					
Payback simples = 2 anos e 9 meses					

As taxas de lucratividade para o negócio (tabela 20) indicam que o negócio apresenta condições de acumular recursos, uma vez que, os valores a taxas superiores a 40% proporcionam suporte ao investimento produtivo.

A rentabilidade é conhecida também como rendimento ou retorno. De maneira simples, pode-se dizer que a rentabilidade é a quantidade de dinheiro que o investidor ganha para dada quantia investida. As porcentagens aferidas na análise da rentabilidade indicam que os capitais investidos serão remunerados de modo que as receitas geradas superam as despesas realizadas no período de análise.

Cabe ressaltar que a lucratividade e a rentabilidade giram na dependência do nível de investimento, da rotatividade do capital, da estrutura de mercado, da estabilidade econômica, no progresso tecnológico, do poder competitivo que a empresa possa ter, de uma administração eficiente, e muitas outras formas de aumentar os ganhos industriais.

O valor presente líquido (VLP), R\$ 337.658,90, indica que o investimento será atrativo, isto é, haverá ganho adicional em relação ao mesmo investimento aplicado a 13% (TMA).

A taxa interna de retorno do investimento (TIR), 22,90% apresenta-se superior a taxa mínima de atratividade adotada (13%) fato que corrobora com a atratividade pela implantação do negócio de extração e comercialização do insumo farmacêutico.

5. CONCLUSÕES

5.1 Extração e caracterização do insumo farmacêutico.

As análises realizadas na determinação das características físico-químicas dos insumos farmacêuticos mostraram teores de glicídios e proteínas proeminentes para ambas as amostras.

Os rendimentos do insumo farmacêutico calculado para a extração a temperatura ambiente e para a extração a quente mostraram-se compatíveis aos valores encontrados na literatura, fato de corrobora com a eficiência das metodologias aplicadas nos processos de extração deste insumo.

O insumo farmacêutico, no que se refere ao pH encontrado, é possível de aplicações em fármacos e cosméticos devido ao seu potencial hidrogeniônico próximo ao fisiológico.

A baixa porcentagem de cinzas totais encontrada nos insumos farmacêuticos, quando comparado a valores indicados na literatura, sugere uma baixa contaminação por substâncias residuais não voláteis, minerais por exemplo.

A utilização da espectroscopia de FT-IR permitiu determinar a eficiência dos processos de extração adotados, uma vez que permitiu à comparação da estrutura molecular destes insumos a estrutura da acemanana.

Adoto-se como padrão o processo de extração a temperatura ambiente no estudo de viabilidade técnica, econômico-financeira, de produção e comercialização, uma vez que este apresentou características físico-químicas do insumo bastante semelhantes aos extraídos a quente.

5.2 Estudo de viabilidade técnica, econômica e financeira.

Para as condições estudadas, o processo de extração e comercialização de um insumo farmacêutico a base de polissacarídeos extraídos da *Aloe barbadensis* M. consiste em uma atividade viável, representando uma taxa interna de retorno do investimento (TIR) de 22,90%, superior em 1,76 ordens de magnitude em relação a taxa mínima de atratividade (TMA) adotada (13%).

Fatores relacionados ao nível de investimento, a rotatividade do capital, a estrutura de mercado, a estabilidade econômica, ao progresso tecnológico, ao poder competitivo da empresa, a uma administração eficiente podem afetar a taxas de lucratividade e rentabilidade.

Outro aspecto importante foi a determinação do volume total a ser processado mensalmente, onde o que se levou em conta foram as logísticas de suprimentos e de distribuição. Dentro desta análise, adotou-se para o estudo o volume máximo de processamento diário, em função do gargalo considerado (capacidade de fornecimento de matéria prima), na ordem de 1.985 folhas por dia o que equivale a 500.000 folhas ano.

A característica principal de um estudo desta natureza é que por mais tempo que se leve, ele é extremamente dinâmico, e nunca se conseguem exaurir as opções e informações relevantes à análise. A premissa adotada para os cálculos é que os custos fixos e variáveis, bem com os investimentos foram considerados constantes, e refletem para o período de análise um grau aceitável de confiabilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um fator importante consiste no fato que, a utilização de princípios ativos de plantas para a produção de medicamentos é uma atividade econômica considerada prioritária pelo governo federal, prova disto são os inúmeros editais de fomento a pesquisas lançados recentemente;

Percebe-se pela pesquisa realizada que além de incentivar iniciativas nacionais para a produção destes princípios ativos, a etapa seguinte da cadeia produtiva representa uma gama de oportunidades relacionadas a agregação de valor através do desenvolvimento de novos produtos e novas aplicações para os materiais;

Os dados apresentados refletem a grande oportunidade para a geração de novos negócios e a análise preliminar dos indicadores aponta para a viabilidade destas iniciativas;

O campo que se abre ao viabilizar a extração e identificação das propriedades dos princípios ativos é vasto como apresentado no estudo do macro mercado, e ainda podem ser consideradas as aplicações no campo da veterinária, zootecnia entre outros;

Como recomendação para trabalhos futuros, salienta-se a grande oportunidade em se buscar apresentar à sociedade as oportunidades de bons negócios que circulam nos centros de pesquisa das instituições de ensino, pesquisa e extensão do País.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aloe Trade: A origem do aloe. Disponível em: www.aloetrade.com.ar. Acesso em 24/set/2007.

AMARAL, D. C.; ALIPRANDINI, D. H.; FORCELLINI, F. A.; ROZENFELD, H.; TOLEDO, J. C.; SCALICE, R. K.; SILVA, S. L. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. 1. Ed. Brochura, 2006.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 14/jun/2007.

ARAÚJO, P.S.; SILVA, J.M.O.D.; NECKEL, C.A.; IANSSEN, C.; OLTRAMARI, A. C.; PASSOS, R.; TIEPO, E.; BACH, D.B.; MARASCHIN, M. Micropropagação de babosa (*Aloe vera* - Liliaceae). **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, n. 25, p. 54- 57, 1999.

BAUTISTA-PEREZ, R., SEGURA-COBOS, D., VÁSQUEZ-CRUZ, B. *In vitro* antibradykinin activity of *Aloe barbadensis* gel. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 93, p. 89-92, 2004.

BOERIU, C. G.; BRAVO, D.; GROSSELINK, R. J. A.; VAN DAM, J. E. G. Characterization of structure-dependent functional properties of lignin with infrared spectroscopy. **Industrial Crops and Products**. v. 20, p. 205-218, 2004.

BORGERT, A.; CASAGRANDE, M. D. H. **Contabilidade geral e gerencial**. Educação a distância – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2007.

BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, San Diego, v. 72, n.1-2, p. 248-254, 1976.

BUCKERIDGE, M. S.; TINE, M. A. S. Composição Polissacarídica: estrutura da parede celular e fibra alimentar. In: Franco Maria Lajolo; Fulgêncio Saura-Calixto; Emma Witting de Penna; Elizabete Wenzel de menezes. (Org.). **Fibra dietética en iberoamérica:tecnología y salud**. São Paulo: Livraria Varela, v., p. 43-60. 2001.

CAMPESTRINI, L. H.; KUHNEN, S.; LEMOS, P. M M.; BACH, D. B.; DIAS, P. F.; MARASCHIN, M. Cloning protocolo f Aloe vera as study-case for “tailor-made” biotechnology to small farmers. **Journal of Technology Menagement & Inovation**. v. 1, n. 5, p. 76-79, 2006.

CAMPESTRINI, L. H. Aloe barbadensis Miller: Análise do perfil metabólico e estudos dos efeitos vasculogênicos e angiogênicos do extrato do parênquima de reserva, da fração polissacarídica (FP) e da acemanana. **Dissertação de mestrado em Biotecnologia** – Pós Graduação em Biotecnologia. Universidade Federal de Santa Catarina. p.1-159, 2007.

CAPANEMA, L. X. L. A indústria farmacêutica brasileira e a atuação do BNDES. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 23, p. 193 - 216, 2006.

CARREIRA, A. C. Modelo de plano de negócio: como fazer o seu com efetividade. 2007. Disponível em: www.efetividade.net. Acesso em: 10/out/2008.

CASTRO, L. O., CHEMALE, V. M. **Plantas medicinais, codimentares e aromáticas: descrição e cultivo**. Guaíba : Agropecuária. 196p. 1995.

CHOI, S.; CHUNG, M.H. A review on the relationship between *Aloe vera* components and their biologic effects. **Seminars and Integrative Medicine**, v. 1, p. 53-62, 2003.

CHOW, J. T. N.; WILLIAMSON, D. A.; YATES, K. M.; GROUX, W. J. Chemical characterization of the immunomodulating polysaccharide of *Aloe vera* L. **Carbohydrate Research**, v. 340, p.1131-1142, 2005

CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Curitiba: EMATER. 162p. 1991.

CORREIA JUNIOR, C., MING, L.C., SCHEFFER, M.C. **Plantas medicinais**. 2 ed. Jaboticabal : FUNEP. 162p. 1995

DÉLÉRIS, G.; PETIBOIS, C. Applications of FT-IR spectrometry to plasma contents analysis and monitoring. **Vibrational Spectroscopy**. v. 32, p. 129- 136, 2003.

DIEHL, B.; TEICHMULLER, E. E. Aloe vera, quality inspection and identification. **Agro Food Industry Hi-Tech**. v. 9. n. 1, p. 14-16. 1998.

DUBOIS, M.; GILLES, K. A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P. A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**. v. 28, n. 3, p. 350-356, 1956.

FEBRAFARMA – Federação Brasileira de Indústria Farmacêutica. Disponível em: www.febrafarma.org.br. Acesso em: 13/jun/2007.

FEMENIA, A.; SÁNCHEZ, E. S.; SIMAL, S.; ROSSELLÓ, C. Compositional features of polysaccharides from *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) plant tissues. **Carbohydrate Polymers**, v. 39, p. 109-117, 1999.

FEMENIA, A.; GARCÍA-PASCUAL, P.; SIMAL, S.; ROSSELLÓ, C. Effects of heat treatment and dehydration on bioactive polysaccharide acemannan and cell wall polymers from *Aloe barbadensis* Miller. **Carbohydrate Polymers**, v. 51, p. 397-405, 2003.

FRENKEL, J. **Estudo competitivo de cadeias integradas no Brasil: impacto das zonas de livre comércio**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2002.

HE, Q.; CHANGHONG, L.; KOJO, E.; TIAN, Z. Quality and safety assurance in the processing of *Aloe vera* gel juice. **Food Control**. v.16, p. 95-104, 2005.

IMS HEALTH. Disponível em: www.imshealth.com. Acesso em: 22/mai/07.

KEMSLEY, E. K.; RUAULT, S.; WILSON, R. H. Discrimination between *Coffea Arabica* and *Coffea canephora* variant robusta beans using infrared spectroscopy. **Food Chemistry**. v. 54, p. 321-326, 1995.

LAMBERT, J. B.; SHURVELL, H. F.; LIGHTNER, D. A.; COOKS, R. G. **Organic structural spectroscopy**. Upper Sadle River: Prendice Hall, 1998.

LEE, J. K.; LEE, M. K.; YUN, Y. P.; KIM, Y.; KIM, J. S.; KIM, Y. S.; KIM, K.; HUAN, S.S.; LEE, C. K. Acemannan purified from *Aloe vera* induces phenotypic and functional maturation of immature dendritic cells. **International Immunopharmacology**, v. 1, p. 1275-1284, 2001.

LEUNG, M. Y. K.; LIU, C.; ZHU, L. F.; HUI, Y. Z.; YU, B.; FUNG, K. P. Chemical and biological characterization of a polysaccharide biological response modifier from *Aloe vera* L. var. *chinensis* (Haw.) Berg. **Glycobiology**. v. 14, n. 6, p. 501-510. 2004.

LIMA, D. U. Polissacarídeos de reserva de parede celular em sementes. Estrutura, metabolismo, funções e aspectos ecológicos . **R. Bras. Fisiol. Veg.**, 12 (Edição Especial), p. 137-167, 2000.

LULINSKI, B; KAPICA, C. Algumas notas sobre a babosa. Disponível em: <<http://www.iasc.org/nmr.html>>. Acesso em 10/07/2006.

MAGALHÃES, L. C. G. **Diretrizes para uma política industrial de medicamentos e farmoquímicos**. Nota Técnica, Rio de Janeiro, IPEA, 2003.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINOVICH, M. Como gerenciar o capital de giro. **Agenda do empresário**. São Paulo, n. 11, p. 1-6, 1996.

MOON, E.J.; LEE, Y. M.; LEE, O. H.; LEE, M. J.; LEE, S.K.; CHUNG, M. H.; PARK, Y. I.; SUNG, C. K.; CHOI, J.S.; KIM, K. W. A novel angiogenic factor from *Aloe vera* gel: β -sitosterol, a plant sterol. **Angiogenesis**, v. 3, p. 117-123, 1999.

NI, Y.; TURNER, D.; YATES, K. M.; TIZARD, I. Isolation and characterization of structural components of *Aloe vera* L. leaf pulp. **International Immunopharmacology**, v. 4, p. 1745-1755, 2004.

NI, Y.; TURNER, D.; YATES, K. M.; TIZARD, I. **Aloe polysaccharides**. In Aloes – The genus Aloe [Tom Reynolds org]. Boca Raton: CRC press, 2004b.

PALMEIRA FILHO, P. L.; PAN, S. S. K. “Cadeia farmacêutica no Brasil: avaliação preliminar e perspectivas”. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 3-22, set. 2003.

PRASHANTH, M. R. S.; PARVATHY, K. S.; SUSHEELAMMA, N. S.; PRASHANTH, K. V. H.; THARANATHAN, R. N.; CHA, A.; ANILKUMAR, G. Galactomannan esters – A simple, cost-effective method of preparation and characterization. **Food Hydrocolloids**. v. 20, p. 1198-1205, 2006.

PETIBOIS, C.; CAZORLA, G.; GIN, H.; DÉLÉRIS, G. Differentiation of populations with different physiologic profiles by plasma Fourier-transform infrared spectra classification. **Journal of Laboratory Clinical Medicine**. v. 137, p. 184-190. 2001.

RAMAMOORTHY, L.; TIZARD, I. Induction of apoptosis in a macrophage cell line RAW 264.7 by acemannan. **Molecular Pharmacology**, v. 53, Issue 3, p. 415-421, 1998.

REYNOLDS, T.; DWECK, A. C. *Aloe vera* leaf gel: a review update. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 68, p. 3-37, 1999.

ROBBERS, J. E.; TYLER, V. E. Tyler's Herbs of choice: the therapeutic use of phytomedicinals. New York: **Haworth Herbal**, 1999.

ROCHA, H. O ambiente de marketing. 2003. Disponível em: WWW.heliorocha.com.br. Acesso em: 02/jul/2008.

SANTA RITA, T. G. **Estudo e estrutura dos polissacarídeos da *Aloe africana* Mill.** 1984. 89 f. Tese (Tese de Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Pós Graduação em Engenharia de Alimentos e Agrícola. Universidade Estadual de Campinas, 1984.

SILVA JÚNIOR, A. **Essentia herba – Plantas bioativas..** Florianópolis: EPAGRI. Volume 1. 441p. p. 120-148,2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; **Fisiologia Vegetal**. Trad. Eliane Romanato Santarém. 3 . Editora Artmed. Volume. 3. 719p, 2004.

TALMADGE, J.; CHAVEZ, J.; JACOBS, L.; MUNGER, C.; CHINNAH, T.; CHOW, J. T.; WILLIAMSON, D.; YATES, K. Fractionation of *Aloe vera* L. inner gel, purification and molecular profiling of activity. **International Immunopharmacology**, v. 4, p. 1757-1773, 2004.

VAZQUEZ, B.; AVILA, G.; SEGURA, D.; ESCALANTE, B. Antiinflammatory activity of extracts from *Aloe vera* gel. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 55, p. 69-75, 1996.

WALL, M. E.; WANI, M. C.; Camptothecin and taxol: from discovery to clinic. **Journal Ethnopharmacol** . v. 51, 239p. 1996.

WALLER, T.A.; PELLEY, R.P.; STRICKLAND, F.M. **Industrial processing and quality control of *Aloe barbadensis* (*Aloe vera*) gel**. In: Aloes – The genus Aloe [REYNOLDS,T. org]. Boca Raton:CRC press, 2004.

WICHTL, M. **Herbal Drugs and Phytotopharmaceuticals**. Stutgard:Medpharma Scientific Publishers, 704 p. pp. 25-29. 2004

WILLIAMS D. H.; FLEMING, I. **Spectroscopic methods in organic chemistry**. Londres:McGraw-Hill, 5. ed, 1995.

YANG, L.; XU, Y.; SU, Y.; WU, J.; ZHAO, K.; CHEN, J.; WANG, M. FT-IR spectroscopy study on variations of molecular structures of some carboxyl acids induced by free electron laser. **Spectrochimica Acta Part A**. v. 62, p. 1209-1265. 2005.

YUSUF, S.; AHUNU, A.; DIANA, M. The effect of *Aloe vera* A. Berger (Liliaceae) on gastric acid secretion and acute gastric mucosal injury in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 93, p. 33-37, 2004.

ZHANG, L.; TIZARD, I. R. Activation of a mouse macrophage cell line by acemannan: The major carbohydrate fraction from *Aloe vera* gel. **Immunopharmacology**, v. 35, p. 119-128, 1996.

8. ANEXOS

Tabelas Finansoft

Relatório de Estruturação de Custos

Cenário: Produção do insumo farmacêutico

% Utilização da Capacidade	60	70	80	90	100
Ano	1	2	3	4	5
Custos indust. diretos					
Mão-de-obra direta e encargos	14.040,00	16.380,00	18.720,00	21.060,00	23.400,00
Matéria-prima	32.625,00	38.062,50	43.500,00	48.937,50	54.375,00
Frete	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros custos ind. diretos	96.577,20	112.673,40	128.769,60	144.865,80	160.962,00
SubTotal 1	143.242,20	167.115,90	190.989,60	214.863,30	238.737,00
Custos indust. indiretos					
Mão-de-obra indireta e encargos	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00
Seguros	3.385,00	3.385,00	3.385,00	3.385,00	3.385,00
Manutenção	2.885,00	2.885,00	2.885,00	2.885,00	2.885,00
Outros custos indust. indiretos	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00
SubTotal 2	45.870,00	45.870,00	45.870,00	45.870,00	45.870,00
SubTotal Industrial	189.112,20	212.985,90	236.859,60	260.733,30	284.607,00
Despesas Gerais Fixas					
Custos indust. indir.	45.870,00	45.870,00	45.870,00	45.870,00	45.870,00
Despesas administrativas	27.600,00	27.600,00	27.600,00	27.600,00	27.600,00
Outras desp. gerais fixas	18.760,00	18.760,00	18.760,00	18.760,00	18.760,00
SubTotal 3	92.230,00	92.230,00	92.230,00	92.230,00	92.230,00
Despesas gerais Variáveis					
Custos indust. dir.	143.242,20	167.115,90	190.989,60	214.863,30	238.737,00
Impostos (liquido)	88.608,00	103.376,00	118.144,00	132.912,00	147.680,00
Vendas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desp. financeiras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras desp. gerais variáveis	4.463,57	5.207,50	5.951,42	6.695,35	7.439,28
SubTotal 4	236.313,77	275.699,40	315.085,02	354.470,65	393.856,28
Total Geral dos Custos	328.543,77	367.929,40	407.315,02	446.700,65	486.086,28

Relatório de Capital de Giro

Cenário: Produção do insumo farmacêutico

Ano	1	2	3	4	5
Necessidades					
Disponibilidades	121.714,29	142.000,00	162.285,71	182.571,43	202.857,14
Estoque de M.P.	258,93	302,08	345,24	388,39	431,55
Produtos em Elaboração	1.319,86	1.494,34	1.668,81	1.843,28	2.017,75
Estoque de P.A.	540.320,57	608.531,14	676.741,71	744.952,29	813.162,86
Financ. de Vendas	3.651,43	4.260,00	4.868,57	5.477,14	6.085,71
Total	667.265,08	756.587,56	845.910,05	935.232,53	1.024.555,01
Coberturas					
Credito de Fornecedores	11.651,79	13.593,75	15.535,71	17.477,68	19.419,64
Duplicatas Descontadas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Giro Existente	0,00	655.613,29	742.993,81	830.374,33	917.754,85
Adicional de Giro	655.613,29	87.380,52	87.380,52	87.380,52	87.380,52
Capital de Giro	667.265,08	756.587,56	845.910,05	935.232,53	1.024.555,01

Relatório de Financiamento

Cenário: Produção do insumo farmacêutico

	Saldo Inicial	Amortização	Juros	Prestação	Saldo Final
Ano01	306.950,00	0,00	24.556,00	24.556,00	306.950,00
Ano02	306.950,00	61.390,00	24.556,00	85.946,00	245.560,00
Ano03	245.560,00	61.390,00	19.644,80	81.034,80	184.170,00
Ano04	184.170,00	61.390,00	14.733,60	76.123,60	122.780,00
Ano05	122.780,00	61.390,00	9.822,40	71.212,40	61.390,00
Ano06	61.390,00	61.390,00	4.911,20	66.301,20	0,00

Análise do Retorno

cenário: Produção do insumo farmacêutico

Ano	0	1	2	3	4
Receitas	0,00	681.600,00	795.200,00	908.800,00	1.022.400,00
(-) Custos de Produção	0,00	189.112,20	212.985,90	236.859,60	260.733,30
C.I.D.	0,00	143.242,20	167.115,90	190.989,60	214.863,30
C.I.I.	0,00	45.870,00	45.870,00	45.870,00	45.870,00
(-) Despesas Gerais	0,00	139.431,57	154.943,50	170.455,42	185.967,35
Fixas	0,00	46.360,00	46.360,00	46.360,00	46.360,00
Variáveis	0,00	93.071,57	108.583,50	124.095,42	139.607,35
(-) Juros do Financiamento	0,00	24.556,00	24.556,00	19.644,80	14.733,60
(-) Deprec. + Amort.	0,00	51.350,00	51.350,00	51.350,00	51.350,00
(=) Lucro Antes do I.R.	0,00	277.150,23	351.364,60	430.490,18	509.615,75
(-) I.R.	0,00	16.629,01	21.081,88	25.829,41	30.576,94
(+) Juros do Financiamento	0,00	24.556,00	24.556,00	19.644,80	14.733,60
(+) Deprec. + Amort. desp. pré-op.	0,00	51.350,00	51.350,00	51.350,00	51.350,00
(=) Fluxo do Empreendimento	0,00	336.427,22	406.188,73	475.655,57	545.122,40
(-) Amort. Financ.	0,00	0,00	61.390,00	61.390,00	61.390,00
(-) Juros	0,00	24.556,00	24.556,00	19.644,80	14.733,60
(=) Fluxo do Acionista	0,00	311.871,22	320.242,73	394.620,77	468.998,80
(-) Recursos Próprios	787.163,29	87.380,52	87.380,52	87.380,52	87.380,52
(-) Investimento	1.094.113,29	87.380,52	87.380,52	87.380,52	87.380,52
(+) Financiamento	306.950,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Fluxo do Empreendimento Final	-1.094.113,29	249.046,70	318.808,21	388.275,05	457.741,88
(=) Fluxo do Acionista Final	-787.163,29	224.490,70	232.862,21	307.240,25	381.618,28

Análise do Retorno

Cenário: Produção do insumo farmacêutico

Ano	5
Receitas	1.136.000,00
(-) Custos de Produção	284.607,00
C.I.D.	238.737,00
C.I.I.	45.870,00
(-) Despesas Gerais	201.479,28
Fixas	46.360,00
Variáveis	155.119,28
(-) Juros do Financiamento	9.822,40
(-) Deprec. + Amort.	51.350,00
(=) Lucro Antes do I.R.	588.741,32
(-) I.R.	35.324,48
(+) Juros do Financiamento	9.822,40
(+) Deprec. + Amort. desp. pré-op.	51.350,00
(=) Fluxo do Empreendimento	614.589,24
(-) Amort. Financ.	122.780,00
(-) Juros	9.822,40
(=) Fluxo do Acionista	481.986,84
(-) Recursos Próprios	-144.250,00
(-) Investimento	-144.250,00
(+) Financiamento	0,00
(=) Fluxo do Empreendimento Final	758.839,24
(=) Fluxo do Acionista Final	626.236,84

Demonstração dos Resultados do Exercício

Cenário: Produção do insumo farmacêutico

Ano	1	2	3	4	5
Receitas	681.600,00	795.200,00	908.800,00	1.022.400,00	1.136.000,00
(-) Custos de Prod.	189.112,20	212.985,90	236.859,60	260.733,30	284.607,00
a) Diretos:					
M.O.D	14.040,00	16.380,00	18.720,00	21.060,00	23.400,00
M.P	32.625,00	38.062,50	43.500,00	48.937,50	54.375,00
Frete	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros	96.577,20	112.673,40	128.769,60	144.865,80	160.962,00
Total Diretos	143.242,20	167.115,90	190.989,60	214.863,30	238.737,00
b) Indiretos:					
M.O.I.	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00
Seguros	3.385,00	3.385,00	3.385,00	3.385,00	3.385,00
Manutenção	2.885,00	2.885,00	2.885,00	2.885,00	2.885,00
Outros	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00
Total Indiretos	45.870,00	45.870,00	45.870,00	45.870,00	45.870,00
(=) Lucro Bruto	492.487,80	582.214,10	671.940,40	761.666,70	851.393,00
(-) Despesas Gerais	139.431,57	154.943,50	170.455,42	185.967,35	201.479,28
a) Fixas					
Despesas Administrativas	27.600,00	27.600,00	27.600,00	27.600,00	27.600,00
Outras	18.760,00	18.760,00	18.760,00	18.760,00	18.760,00
b) Variáveis					
Vendas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I.C.M.	88.608,00	103.376,00	118.144,00	132.912,00	147.680,00
Financiamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras	4.463,57	5.207,50	5.951,42	6.695,35	7.439,28
(-) Juros de Financiamento	24.556,00	24.556,00	19.644,80	14.733,60	9.822,40
(-) Depreciação e Amort. de Desp. Pré-Operac.	51.350,00	51.350,00	51.350,00	51.350,00	51.350,00
(=) Lucro Líq. Antes I.R.	277.150,23	351.364,60	430.490,18	509.615,75	588.741,32
(-) I.R.	16.629,01	21.081,88	25.829,41	30.576,94	35.324,48
(=) Lucro Líq. Após I.R.	260.521,22	330.282,73	404.660,77	479.038,80	553.416,84
Dividendos	130.260,61	165.141,36	202.330,38	239.519,40	276.708,42
Índices:					
Lucratividade (%)	38,22%	41,53%	44,53%	46,85%	48,72%
Rentabilidade (%)	33,10%	150,86%	144,36%	140,19%	137,29%

Quadro de Usos e Fontes

Cenário: Produção do insumo farmacêutico

Ano	0	1	2	3	4
Usos:					
Fixo:					
Terreno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Construção Civil	50.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equipamentos e Instalações	288.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Projetos	100.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Giro	655.613,29	87.380,52	87.380,52	87.380,52	87.380,52
Total	1.094.113,29	87.380,52	87.380,52	87.380,52	87.380,52
Fontes:					
Financiamento	306.950,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Recursos Próprios	787.163,29	87.380,52	87.380,52	87.380,52	87.380,52
Total	1.094.113,29	87.380,52	87.380,52	87.380,52	87.380,52

Quadro de Usos e Fontes

Cenário: Produção do insumo farmacêutico

Ano	5	Total
Usos:		
Fixo:		
Terreno	0,00	0,00
Construção Civil	0,00	50.000,00
Equipamentos e Instalações	0,00	288.500,00
Projetos	0,00	100.000,00
Giro	0,00	1.005.135,37
Total	0,00	1.443.635,37

Fontes:		
Financiamento	0,00	306.950,00
Recursos Próprios	0,00	1.136.685,37
Total	0,00	1.443.635,37

Relatório de Capacidade de Pagamento

Cenário: Produção do insumo farmacêutico

Ano	1	2	3	4	5
Lucro Liq. antes I.R.	277.150,23	351.364,60	430.490,18	509.615,75	588.741,32
(-) Imposto de Renda	16.629,01	21.081,88	25.829,41	30.576,94	35.324,48
(+) Depre. e Amort. de Desp. Pré-operac.	51.350,00	51.350,00	51.350,00	51.350,00	51.350,00
(-) Dividendos	130.260,61	165.141,36	202.330,38	239.519,40	276.708,42
(-) Invest. Com Rec. Próprios	87.380,52	87.380,52	87.380,52	87.380,52	0,00
(=) Saldo para Amortização	94.230,09	129.110,84	166.299,86	203.488,88	328.058,42
(-) Amortização	0,00	61.390,00	61.390,00	61.390,00	61.390,00
(=) Saldo Final	94.230,09	67.720,84	104.909,86	142.098,88	266.668,42
Saldo Acumulado	94.230,09	161.950,93	266.860,80	408.959,68	675.628,10

Índices para Análise de Viabilidade

Cenário: Produção do insumo farmacêutico

Com reaplicação e desconto a uma TMA de 13 % a.a. para Payback descontado e TIR modificada

Projeto (Empreendimento)

TIR: 22,90% (a.a.)
TIRM: 19,25% (a.a.)

Payback simples: 3 Ano(s) e 3 mes(es)
Payback descontado: 4 Ano(s) e 1 mes(es)

VPL: 337.658,90
VAUE: 96.001,34

Acionista

TIR: 28,07% (a.a.)
TIRM: 22,28% (a.a.)

Payback simples: 3 Ano(s) e 0 mes(es)
Payback descontado: 3 Ano(s) e 9 mes(es)

VPL: 380.749,12
VAUE: 108.252,51